BOTANISK TIDSSKRIFT

UDGIVET AF

DANSK BOTANISK FORENING

BIND 32

MED ET KORT OG 109 TEXTBILLEDER



KØBENHAVN
H. HAGERUP'S BOGHANDEL
BIANCO LUNOS BOGTRYKKERI
1912—1916

1. Hefte, S. 1—284 og et Kort, udkom i Juni 1912.
2. — S. 285—332, udkom i December 1915.
3. — S. 333—370, udkom i April 1916.

Redaktion: L. Kolderup Rosenvinge og C. H. Ostenfeld.

INDHOLDSOVERSIGT

---

[1]) **Kortet, Textbillederne og Satsen, med Undtagelse af de 3 første Ark, er bekostede af Forfatteren.**

[2]) **Textbillederne er bekostede af Forfatteren ved en Understøttelse fra Carlsbergfondet.**

[3]) **Trykningen af denne Afhandling er bekostet af Carlsbergfondet.**

Træk af Vegetationen i Transkaspiens Lavland.

Af

Ove Paulsen.

Hertil et Kort.

Indledning.

Den anden danske Pamirekspedition, som startedes og ledes af daværende Premierløjtnant, nu Professor O. Olufsen, forlod København i Marts 1898, tog efter et nødvendigt Ophold i St. Petersborg med Jærnbane ned gennem Rusland, med Dampskib over det kaspiske Hav og betraadte den 23. April første Gang asiatisk Jord i Krasnowodsk.

Et Par Maaneder tilbragte Ekspeditionen i Transkaspiens Lavland, besøgende Tshardshui, Buchara, Samarkand, Tashkent, Kokand Andidshan og Osh og transporteret næsten udelukkende pr. Jærnbane. Midt i Juni forlod vi Osh og gik til Pamir, hvorfra vi vendte tilbage i April 1899. Foraaret og Sommeren 1899 tilbragte vi i Ferghana og Transkaspiens Lavland, den længste Tid i Buchara og Chiwa. Til Chiwa rejste vi i en Baad fra Tshardshui nedad Amu Daria, og dette var for Botanikeren en af de interessanteste Dele af Rejsen, idet der var god Lejlighed til at studere Flodbreddernes Ørkener og Galleriskovene. Chiwarejsen varede fra midt i Juni til Slutningen af August, vi var da igen i Tshardshui, hvor jeg havde det Held at gøre Bekendtskab med Hr. V. Palezkij, Inspektør over Plantningerne langs dens transkaspiske Bane, hvilke han med største Venlighed foreviste mig.

Fra Tshardshui tog vi tilbage mod Vest til det kaspiske Hav. I September til Oktober var vi i Persien, hvorfra Ekspeditionen gennem Rusland tog tilbage til København, hvor den indtraf i November 1899.

Af det botaniske Udbytte af denne Rejse er den systematiske Del bleven offentliggjort efterhaanden som de enkelte Familier er blevne færdige fra Bearbejdernes Haand.

Disse Publikationer findes paa følgende Steder: I Videnskabelige Meddelelser fra den naturhistoriske Forening i Kbhvn. 1901 Caryophyllaceae, Ranunculaceae, i samme Tidsskrift for 1903 Cruciferae, Umbelliferae, Valerianaceae, Compositae, Gramineae, Potamogetonaceae, Chenopodiaceae; i Botanisk Tidsskrift 26. Bd. Pteridophyta, Gnetaceae, Cupressaceae, Lemnaceae, Typhaceae, Juncaginaceae, Alismaceae, Liliaceae, Convallariaceae, Amaryllidaceae, Iridaceae, Juncaceae, Orchidaceae, Salicaceae, Cupuliferae, Urticaceae, Cannabaceae, Polygonaceae; i Botanisk Tidsskrift 27. Bd. Amarantaceae, Phytolaccaceae, Berberidaceae, Ceratophyllaceae, Papaveraceae, Fumariaceae, Resedaceae, Violaceae, Frankeniaceae, Tamaricaceae, Euphorbiaceae, Oxalidaceae, Linaceae, Geraniaceae, Balsaminaceae, Malvaceae, Rutaceae, Zygophyllaceae, Polygalaceae, Ampelidaceae, Rhamnaceae, Thymelaeaceae, Elaeagnaceae, Crassulaceae, Saxifragaceae, Ribesiaceae, Hamamelidaceae, Rosaceae, Lythraceae, Oenotheraceae, Haloragidaceae, Myrtaceae, Loranthaceae, Primulaceae, Plumbaginaceae, Convolvulaceae, Solanaceae, Plantaginaceae, Bignoniaceae, Apocynaceae, Asclepiadaceae, Rubiaceae, Caprifoliaceae, Dipsacaceae, Scrophulariaceae, Selaginaceae, Gentianaceae, Borraginaceae; i Botanisk Tidsskrift 28. Bd.: Fungi, Cyperaceae, Labiatae; i Bulletin de l'Herbier Boissier VI: Papilionaceae; i Botanisk Tidsskrift 29. Bd.: Additions and Corrections.

Af den biologiske Bearbejdelse af Rejsens botaniske Udbytte er nærværende Afhandling den første Del, behandlende Vegetationsforholdene i Lavlandet.

Da Ekspeditionen rejste meget om fra Sted til Sted, har der ikke været megen Lejlighed til indgaaende Ørkenstudier paa enkelte Steder, men Materialet til nærværende Afhandling stammer fra en Mængde forskellige Lokaliteter, hvoraf de fleste kun blev undersøgte i kort Tid. Det bliver derfor kun Træk af Vegetationen, der meddeles i det følgende, en extensiv Undersøgelse. Man maa haabe, at saadanne intensive Undersøgelser som dem, der stammer fra Ørkenlaboratoriet i Tuczon (Arizona) eller som FITTINGS Undersøgelser i Sahara, ogsaa vil blive foretagne i den transkaspiske Ørken. Dens Natur er saa ejendommelig, at den vel kunde fortjene det.

Første Afsnit. Transkaspien og dets Naturforhold.

Kapitel 1.

Undersøgelsesomraadets Beliggenhed og Omgrænsning.

Det store Lavland, der som en sydlig Fortsættelse af den vestsibiriske Slette strækker sig fra det kaspiske Hav til Egnene om Balchash-Søen, hvis Sydgrænse er de nordpersiske Bjærge, Thianshan og Ala-tau, og som i Nordvest gennem „den uralske Folkeport“ staar i aaben Forbindelse med Sydrusland, hører kun i uegentlig Forstand til Kontinentets afløbsløse Landomraader. „Tostrømlandet“, som gennemstrømmes af de to mægtige Floder Amu og Syr, begge faldende ud i Aralsøen, regnes af Richthofen som hørende til de periferiske Omraader, altsaa Omraader, hvis Vande gennem Floder føres til Havet eller til Rester deraf, som nu er Søer. Richthofens Centralasien derimod omfatter de virkelig afløbsløse Lande i Asiens indre. Her er Vinden det vigtigste geologiske Agens, og alle Produkter af den kemiske eller mekaniske Nedbrydning bliver i Landet, de flyttes blot fra det ene Sted til det andet, og idet de aflejres i Jordbundens Fordybninger give de Landet et ensformigt Udseende. Medens Bevægelsen, som Richthofen siger, i Centralasien er midtpunktsøgende, er den i de periferiske Omraader midtpunktflyende, — her er det Vandet, der spiller den største Rolle, idet det stadig gennem Floderne fører Nedbrydningsprodukterne bort.

Imod Richthofen gør med Hensyn til Turkestan[1]) Mushketow gældende, at dette meget ligner det egentlige Centralasien. Det har intet Afløb til Havet, og de æoliske Aflejringer spiller den største Rolle. Floderne er i Lavlandet uden Tilløb og kan derfor kun have en begrænset udvaskende Virkning. Endvidere er det geologiske Slægtskab meget stort: Aflejringer fra Kridt- og Tertiærtiden gaar næsten uden Afbrydelse fra Hanhai over i Turkestan, ikke blot gennem Dsungariets Slugt, men ogsaa sydligere. Hanhai og Turkestan har været dækkede af det samme tertiære Hav.

Mushketow forkaster derfor — foreløbig i hvert Fald — Begrebet Centralasien og betegner som Inderasien eller Midtasien de Lande, der er uden Afløb til det aabne Hav, og heri indbefattes altsaa ogsaa Turkestan (l. c. p. 11).

[1]) Mushketow forkaster Begrebet Øst-Turkestan, da det hører til det centrale. (L. c. p. 13).

Turkestan eller det turkestanske Bassin, af ROMANOWSKI kaldet det turanske Lavland, omskrives saaledes af MUSHKETOW: Det strækker sig fra Mugodshar Bjærgene og Usturt i Vest til Tsungei Alatau, Thianshan og Pamir i Øst, fra Kopetdara og Chorassan-Bjærgene i Syd, til Tarbagatai og Tjingistau i Nordøst, og til Vandskellet mod de Floder, der løbe til Irtish, i Nord. (Se Kortet bag i Afhandlingen). Det deles ved Bjærgkæden Karatau i to Dele: det nordøstlige Balchash-Bassin, som i dette Arbejde (undtagen med Hensyn til Planternes Udbredelse) lades ude af Betragtning, og Aral-Bassinet eller det egentlige turanske Bassin.

Det er dette sidste, nærværende Arbejde behandler, men dog ikke i dets fulde Udstrækning. Dets Grænser til alle Sider fremgaar af det ovenfor meddelte. Men jeg ønsker af Hensyn til den botaniske Bearbejdelse at trække dets nordlige Grænse lidt snævrere, nemlig ved ca. 46° N. Br. Denne Linie gaar igennem den nordlige Del af Aralsøen og afskærer saaledes hele Kirgisersteppens Omraade. Den nordlige Del af dette er klædt af Stipa-Steppe, som jeg helst vil udelukke, da jeg ikke har set den, og den ikke findes længere sydpaa. Den sydlige Del er Ørken (i denne Afhandlings Forstand, se Kapitel 5), hvis Nordgrænse ifølge TANFILJEW (1903, S. 386, 388) gaar fra Sydenden af Mugodshar-Bjærgene op til Byen Uralsk, og som forøvrigt mere eller mindre forandret („Kalmyksteppen") strækker sig imod Vest til Foden af Jergeni-Bjærgene[1]). Men denne nordlige Ørken maa dog være langt mindre varm eller mindre tør (eller begge Dele) end Ørkenerne syd for Aralsøen. Det kan man slutte af, at der forekommer Planter som f. Eks. *Hippophaë rhamnoides, Salix repens, Koeleria glauca, Elymus arenarius, Populus tremula, Amygdalus nana, Rhamnus cathartica* og flere andre (se SAWITSH p. 224 ff.). som her er i Nærheden af deres Sydgrænse paa Sletten, men hvoraf forøvrigt flere, f. Eks. *Hippophaë* og *Amygdalus*, igen findes i Bjærgene syd for Lavlandet. Smgln. BORSZCZOW nedenfor (S. 24, 25,

---

[1]) Jergenibjærgene danner ifølge BEKÉTOFF (1886) og PATSCHOSKIJ (1892) Grænse imellem europæisk og asiasisk Vegetation, den første er den for største Delen opdyrkede sydrussiske Steppe, og den anden er Ørken, „aralokaspisk Steppe", som PATSCHOSKIJ kalder den. Og ifølge RADDE (1899) er Jergeni Grænse mellem bedre Humusjord (4—7 pCt.) imod Vest og humusfattige Jorder (under 2 pCt.) imod Øst. Og endelig falder efter WOEIKOFF (HANN III p. 194) Jergenibjærgene sammen med en Del af Østgrænsen for Sydruslands regelmæssige Sommerregn. Her har vi aabenbart Grunden til de to andre nævnte Forhold.

Punkt 1, 3). — Plantelisten som meddeles i Kap. 12 vilde give et mindre rent Billede af Ørkennaturen, hvis saadanne Planter toges med, og det er Grunden til, at jeg har udskudt Kirgisersteppen. Desuden har jeg ikke set den.

Hvilket Navn skal nu det Omraade bære, hvis Grænser er givne ovenfor, og hvis Plantevækst skal beskæftige os i det følgende?

Som „Turkestan“ betegnes i Almindelighed Landene fra det kaspiske Hav til langt ind i Kina, og selv om man med Mushketow begrænser det til at omfatte Lavlandet Vest og Nord for Bjærgene, bliver det altfor stort, idet Balchash-Bassinet og Kirgisersteppen kommer med ind deri. Det samme gælder Navnet Turan, som dækker Mushketows Turkestan. Navnet „Aralbassinet“ er nærmere ved at passe paa vort Omraade, men det omfatter ogsaa Kirgisersteppen. Jeg vil da vælge at benytte Navnet det transkaspiske Lavland eller kort og godt Transkaspien. Denne Betegnelse dækker næppe noget geografisk Begreb, men har været benyttet til at betegne en administrativ Enhed i det russiske Styre, Guvernementet Transkaspien, som mod Øst grænsede til Vasalstaten Buchara og altsaa gik til Amu Daria omtrent.

I det jeg kalder mit Omraade Transkaspien, skønt det imod Øst strækker sig til Kara Tau, ønsker jeg at pointere, at jeg ikke benytter denne Betegnelse som et geografisk Begreb, men som Navn for et af mig selv omgrænset Landomraade, som ligger hinsides det kaspiske Hav.

Kapitel 2.

Hovedtræk af Transkaspiens Geologi.

Turkestans Lavland og Centralasien skal i Kridt- og Tertiærtiden have været dækkede af Hav, og selv paa Bjærgene i 11000 Fods Højde har man fundet tertiære Aflejringer (Mushketow).

Dette Hav har forladt Hanhai før Turkestans Lavland, og af dette har de østlige Dele først været tørlagte. — I Miocentiden forbandt det brakke sarmatiske Indhav Aralsøen, det kaspiske Hav og Sortehavet (Karpinski), og sandsynligvis samtidig med den store skandinaviske Istid og næret af Isens Smæltevand fyldte et Hav (det aralokapiske Bassin) de Bækkener, hvori nu det kaspiske Hav og Aralsøen ligger, forbindende dem ved en smal Arm (Karpinski, Sjøgren).

Næsten hele det turkestanske Lavland (95 pCt., efter Mushketow) er da bedækket med Aflejringer fra Kridt- og Tertiærtiden. Op igennem disse rager Øer af ældre Bjærgarter, f. Eks. Tamdi-Tau, Bukan-Tau, Sultan Uis Dagh, enlige Bjærgknuder, som bestaar af forskellige Skifere og krystallinske Bjærgarter, hvilke som Følge af Vandets længere Virkning er mere forandrede og nedbrudte end Thianshans Bjærgarter.

Aflejringerne fra Kridt- og Tertiærtiden har stor Tykkelse, i Ferghana f. Eks. 5000 Fod. De bestaar af forskelligt farvede Lag af Mergel, Kalksten, Jernsandsten, Gips, Ler o. a. De er ikke ens overalt, men forandres efter Bjærges Nærhed eller Fjærnhed: ved Bjærgenes Fod findes Kystaflejringer, som Kalksten, Muslingebanker, Konglomerater, Ler med Gips og Stensalt, medens der ude paa det flade Land findes Sand- og Leraflejringer, afsatte paa dybere Vand (Romanowski, Mushketow).

De tertiære Aflejringer gaar dog sjældent i Dagen, idet de næsten overalt er dækkede af nyere Dannelser, der for en Del er opstaaede af dem. Af disse er de vigtigste: Flyvesandet, de aralokaspiske Aflejringer og Løss.

Flyvesandsørkenen dækker ifølge Rodsewitch ca. 88 pCt. af Lavlandet. Sandet er af forskellig Oprindelse. I den nordlige Del stammer det fra gamle aralske Kystklitter og er hvidt eller graat. Da dette Sand har sin Oprindelse fra det gamle aralokaspiske Bassin, har det omtrent samme Udbredelse som de nedenfor nævnte aralokaspiske Aflejringer. De heraf dannede Klitter benævnes af Mushketow „Dyner“.

I den øvrige Del af Flyvesandsomraadet er Klitterne („Barchaner“) ægte Fastlandsdannelser, der kun skylder Vinden deres Fremkomst. Vinden tager alt, hvad den kan faa fat paa, alt hvad den atmosfæriske Nedbrydning giver den. Saaledes bidrager baade de aralske Klitter, de aralokaspiske Aflejringer og de ældre Bjærgarter til Dannelsen af „Barchanerne“. Billeder af Deflationens Virkning kan findes hos Berg. — Barchanerne har en snavset gul Farve, og de har Form af en Halvmaane, i Regelen ganske regelmæssig. Den konvekse Side vender imod Vinden, Hældningsvinkelen er her 6—16°, medens den paa Læsiden er 30—38° (Mushketow). Kammen er en skarp og regelmæssig Linje, der fra det højeste Punkt bøjer nedad og bort fra Vinden. Hvorledes Halvmaaneformen fremkommer, er skildret af Walther (p. 122) og Solger (p. 148). I Modsætning til Vesteuropas Strandklitter

skylder Barchanerne ikke deres Fremkomst til, at Sandet i Begyndelsen har fundet Læ bagved en Forhindring, men de danner sig i den Form, der gør mindst Modstand imod Vinden, og de er saaledes at betragte som kæmpemæssige Bølgelinier i Sandet. Gode Billeder af Bachaner findes hos Bessey.

Angaaende øvrige Former af Sand-Landskaber henvises til Kapitlet om Sandørkenens Formation.

De aralokaspiske Dannelser, som stammer fra det postpliocene aralokaspiske Bassin, bestaar af sandede Lerarter, afsatte paa Bunden af dette. Havets Størrelse var adskilligt større end de to nuværende Indsøer, idet f. Eks. dets østlige Del har strakt sig ned paa begge Sider af de isolerede Bjærge Bukan Tau og Sultan Uis Dagh, som altsaa har ligget paa en Halvø i Havet. Ved Havets Udtørring efterlodes mange mindre Søer.

Løss er som bekendt en sandet kalkholdig Lerart, der er gennemsat af utallige og uregelmæssige Gange, som ofte indeholder Planterødder. „Ein Leichenfeld von unzählbaren Generationen von Gräsern“, siger Richthofen om Løss (I s. 71). Løss antages almindeligt at være en æolisk Dannelse, hidrørende fra Støvflugt, idet det fineste Materiale, der føres af Vinden — hvis det ikke føres helt bort — før eller senere maa ende enten i Vand eller i en bevokset „Steppe“, thi fra alle andre Steder vil Vinden føre det bort igen. (Richthofen I p. 98). I det første Tilfælde vil Materialet deltage i Dannelsen af lagdelte Søbundsdannelser, i det sidste vil det danne Land-Løss, som ikke er lagdelt.

Løss kan i Turkestan naa stor Mægtighed, ifølge Romanowski indtil 1500 Fod. Det findes især i de sydøstlige, sydlige og østlige Dele af Omraadet, men forekommer ogsaa pletvis paa andre Steder (Mushketow).

Som alle afløbsløse Egne er det transkaspiske Lavland rigt paa Salte: da Forvitringsprodukterne ikke kan føres ud af Landet, maa de blive i det. De fleste russiske Forfattere, jeg har læst, mener at Saltene stammer fra det gamle Hav, ved hvis Fordampning de skulde være ladte tilbage. Men med Anikin antager jeg, at Saltenes Tilstedeværelse tillige — eller hovedsagelig — skyldes den stadig fortsatte Forvitring.

Chlorsure og svovlsure Salte spiller den største Rolle, baade i Jordskorpen og i Saltsøerne. Disse to Slags Salte er ofte adskilte, saa at man finder Søer med hovedsagelig opløst $NaCl$ og andre

hovedsagelig med Blandinger af Na_2SO_4 og $MgSO_4$. De sidste kaldes Bittersøer. Anikin forklarer Forskellen derved, at Vinden sorterer det ved Fordampning udkrystalliserede Materiale. Kogsaltet udkrystalliserer nemlig først og som en fast Masse, Sulfaterne senere, ovenpaa dette og som løse pulveragtige Masser, der let kan blæse bort.

Schmidt meddeler i et Tillæg til Middendorff's Afhandling om Ferghana en stor Mængde Saltanalyser, hvoraf nogle meddeles her:

1. Kara-Tjubé, Saltørken. Krystalmel med Glaubersalt, Gibs, Bittersalt og Ler.

I Vand opløselige Salte: 74,2045 pCt.

Heraf: Na_2SO_4	62,4234	pCt.
$CaSO_4$	8,5121	—
$MgSO_4$	3,1500	—
Al_2O_3	6,5351	—

2. Mojan. Saltudblomstring paa Kalk.

I Vand opløselige Salte: 21,661 pCt.

Heraf: $NaCl$	2,742	pCt.
Na_2SO_4	11,287	—
$CaSO_4$	6,977	—
$CaCO_3$	47,447	—

3. Kokan. Jany Kurgan. Salt paa tørre Plantestængler.

I Vand opløselige Salte: 49,9787 pCt.

Heraf: Na_2SO_4	44,8090	pCt.
$CaSO_4$	3,2232	—
$MgSO_4$	1,2510	—
$CaCO_3$	4,7170	—
$NaCl$	0,2891	—

4. Margilan. Alty Aryk. Snevid Saltørken.

I Vand opløselige Salte: 26,6792 pCt.

Heraf: Na_2SO_4	9,4161	pCt.
$CaSO_4$	10,1121	—
$MgSO_4$	6,8053	—
$CaCO_3$	5,9624	—
$NaCl$	0,1236	—

Radde (1899 p. 22) giver en Saltanalyse fra en „Ssor“, Saltplet i Ørkenen:

Na_2SO_4	85,50	pCt.
$NaCl$	8	—
$MgSO_4$	3,50	—
$CaSO_4$	0,68	—

Endelig meddeles nogle Analyser af Saltprøver samlede af mig selv, foretagne af Hr. cand. mag. Wøhlk:

1. Salt paa Jorden i Ørken ved Buchara.
   Et graahvidt amorft klumpet støvende Pulver, som bestaar af:

   Na_2SO_4
   med $CaSO_4$, ca. 6 pCt.
   og $NaCl$, Spor.

2. Nupret fast saltholdig Jordskorpe sammesteds. De i Vand opløselige Salte er følgende:

$CaSO_4$,	ca.	8,9	pCt.
Na_2SO_4,	ca.	5,4	—
$MgSO_4$,	ca.	44,7	—
$NaCl$,	ca.	41,0	—

3. Rent hvidt Salt omkring Søen Jugur Kul, Chiwa. 15. Juli 1899. Bestaar af:

   $NaCl$
   med $MgSO_4$, ca. 3,7 pCt.
   og $MgCl_2$, ca. 1,4 —

4. Sammesteds. Salt omkring og opad Foden af Salicornier. Bestaar af:

$MgSO_4$,	ca.	21,50	pCt.
$NaCl$,	ca.	76,9	—
Na_2SO_4,	ca.	1,6	—

5. Salt fra et udtørret Vandhul ved Chodsheli, Chiwa. 26. Juli 1899. En Saltkage dannet af 6 over hinanden liggende Lag af farveløse Krystaller, svarende omtrent til Mineralet Astrakanit. Bestaar af:

$NaCl$,	ca.	0,50	pCt.
$MgSO_4$,	ca.	36,7	—
Na_2SO_4,	ca.	41,5	—
Vand,	ca.	31,3	— (+Karbonat af *Mg* eller *Na*)

Som man kan se, er Gips, Glaubersalt, Svovlsur Magnesia, Kulsur Kalk og Kogsalt de almindeligst forekommende Salte. Om deres Forekomstmaade henvises til det følgende, navnlig til Kapitlet om Saltørkenerne.

Kapitel 3.

Oversigt over Transkaspiens Klima.

Klimaet er kontinentalt, Vinteren er kold og Sommeren meget varm. Kasalinsk har en Aarsamplitude paa næsten 90° (+ 48° Sommermaximum, ÷ 40° Vinterminimum) (SCHWARZ p. 576). Nedbøren er ringe.

Vinteren er ikke ret lang, den medfører oftest Frost, ikke langvarig, men stærk. Tashkent havde i 1886 89 Frostdage, Petro Alexandrowsk 127 (SCHWARZ p. 561). Den koldeste Maaned er Januar; som absolut Minimum for 10 Aar anfører FICKER ÷ 28°,4 og ÷ 28°,1 for henholdsvis Petro Alexandrowsk og Tashkent. Men Temperaturen kan ogsaa komme op til + 20° i Januar. — Sne er ikke sjælden, men den bliver ikke længe liggende.

Foraaret kommer hurtigt, det begynder i Slutningen af Februar, og det er forholdsvis varmt, April er varmere end Oktober. Allerede i Maj er Gennemsnitstemperaturen over 20°. Juli er den varmeste Maaned, absolut Maximum for 10 Aar ifølge FICKER 43°,4 og 42°,1 for Petro Alexandrowsk og Tashkent. I Merw har man aflæst 44°,4 og i Namangan (Ferghana) endog 47°,6 (MUSHKETOW). Men Luften er klar og den natlige Udstraaling stærk, og derfor svinger Temperaturen stærkt, hvorom de i Tabel 1 angivne Maxima og Minima kan give et Begreb. Ogsaa den daglige Temperatursvingning er meget stor. Da de russiske meteorologiske Stationer ingen Maximumstemperaturer angiver, men kun Temperaturerne Kl. 1 Em., kan der ingen nøjagtige Tal gives herfor. I Tashkent varierede i Aarene 1900—1902 Differensen mellem Minima og Kl. 1-Temperaturer fra 11,4—20,0, men Maximum falder senere paa Dagen end Kl. 1. RADDE (1899) angiver fra Sandørken en Temperatursvingning paa 36° i et Døgn, CAPUS (S. 20) paa indtil 40°, og OBRUTSHEW (citeret af RADDE) giver følgende Temperaturer fra Marts Maaned i Sandørkenen: Kl. 6 Fm.: 3°, Kl. 9 Fm.: 20°, Kl. 1 Em. 28°.

Ogsaa følgende Temperaturer kan anføres (RADDE 1899 p. 151), aflæste ved Tachta ved Murghab-floden, nær den afghanske Nordgrænse, 23. Juni:

Kl. 6 Fm.	i Skygge	25°,5,	i Solskin	34° C.
— 8 —	—	29°,5,	—	
— 11 —	—	40°,	—	50° -
— 3 Em.?	—	43°,	—	54° -

Schwarz (p. 559) angiver Maaneds- og Aarsamplituder for en Række Stationer.

Skymængden er størst om Vinteren (December—Januar) og mindst om Sommeren (August). Buchara har 180 klare Dage om Aaret. Petro Alexandrowsk f. Eks. har i Juni 17, i Juli 22, i August 25, i September 23, i Oktober 18 klare Dage (i Gennemsnit efter Ficker p. 554) og de øvrige Steder viser omtrent samme Tal. Overtrukken Himmel er sjælden om Sommeren. Petro Alexandrowsk har f. Eks. i de fem Maaneder Juni—Oktober gennemsnitlig kun ca. 4, Tashkent ca. 8 Dage med overtrukken Himmel.

Meget ofte er det vindstille. Efter Kersnowskij (p. 108) har jeg udregnet, at i Petro Alexandrowsk 27 pCt. af samtlige Aarets Observationer (som foregaar 3 Gange dagligt) viste Vindstille. For Sommermaanederne var det 29 pCt. — De fremherskende Vinde kommer fra N og NØ, de udgør 37 pCt. for hele Aaret og 41 pCt. for Sommermaanederne. Mindre hyppigt blæser der Vinde fra Ø og NV, og Vinde fra S, SØ og SV udgør for Petro Alexandrowsk tilsammen kun 5 pCt. i Sommermaanederne. De fremherskende N- og NØ-Vinde er tillige de stærkeste — dog naar ogsaa de kun sjældent en stor Styrke — og bestandigste, de blæser især i Foraar og Sommer, og med dem følger klart Vejr, skyfri Himmel og tør Luft. De er selv tørre, og da de kommer fra koldere til varmere Egne, giver de ingen Nedbør men foraarsager Fordampning (Mushketow).

Nedbøren er ringe. I Modsætning til Sydrusland, som har Sommerregn, falder Nedbørsmaximum her om Vinteren eller Foraaret (Hann III p. 192). Vintersneen maa spille en stor Rolle for Vegetationen, og endnu i April kan Regn mange Steder ikke kaldes sjælden. Juli og August er overordentlig tørre, i Merv har det i fire Aar slet ikke regnet i disse Maaneder. Naar større Regnmængder falder, er det som faa stærke Regnskyl, ikke vedvarende Regn. Regndagenes Antal er derfor ringe, hvad der spiller en stor Rolle for Planterne, thi det giver ekstreme Forhold.

Den relative Fugtighed angives af Ficker i Aarsmiddel for samtlige Stationer til 61 pCt. I Tabel 1 findes Gennemsnitstal for hver Maaned paa 3 Dagstider. Men det maa erindres, at disse Tal

stammer fra en Oase, hvor Mætningsgraden maa være større end ude i Ørkenen. Olufsen angiver (1901 p. 12—13) fra forskellige Steder (Merv, Buchara, Kona Urgents) relative Fugtigheder paa 13—19 pCt.

Det er naturligt, at Fordampningen under den Varme og den Tørke, der hersker i Transkaspien om Sommeren, maa være meget stærk. Ifølge Semenow (p. 128) overgaar Fordampningen Nedslaget i Tashkent og Samarkand 3 Gange, i Ferghana 7 Gange, i Nukus 27 Gange og i Petro Alexandrowsk 270 Gange. Nukus og Petro Alexandrowsk ligger Syd for Aralsøen ikke langt fra hinanden, hvoraf det ses, at man her har at gøre med lokale Virkninger.

Tallene i Tabel 2 belyser Fordampningens Størrelse og dens Forhold til Nedbøren. Over den daglige Fordampning pr. Maaned findes bl. a. en Tabel hos Mushketow p. 508, efter Stelling, og en anden hos Schwarz p. 572.

En Følge af, at Fordampningen er meget større end Nedslaget, er at Landet udtørres mere og mere. Schwarz (p. 578 ff.) efterviser, at baade Syr Daria, Aralsøen og andre Søer aftager stadig. Aralsøen skulde efter nogle Beregninger synke 7 m, efter andre 4,2 m i et Aarhundrede, og Schwarz mener, at Turkestan er uhjælpelig viet til Undergang paa Grund af Vandmangel. Buchara gaar allerede med Kæmpeskridt sin Ruin imøde, fordi Samarkand, som ligger højere oppe ved Serafshan-floden, bruger dens Vand.

Borszczow mener ogsaa, at Transkaspiens Udtørring skrider fremad, medens Baer er kommen til det Resultat, at der nu er en Ligevægtstilstand. For Aralsøens Vedkommende paaviser endelig Berg (1908 p. 374 p. p.), at Vandstanden er skiftende, og at den for Tiden er stigende efter et Minimum i 1880.

Bemærkninger til Tabel 1. Denne Tabel giver meteorologiske Data fra tre Stationer: Tashkent (forholdsvis kold og fugtig), Petro Alexandrowsk, som ligger nær Chiwa syd for Aralsøen (mere tør og koldere om Vinteren men varmere om Sommeren) og Askhabad nord for de persiske Randbjerge (meget varm og tør). Disse Stationers Temperatur og Nedbør er tillige afsatte som Kurver paa den af Raunkiær benyttede Maade (Fig. 1).

Tabellen er udarbejdet efter Aargangene 1897—1906 af Annales de l'Observatoire physique central de St. Pétersbourg og hovedsagelig af den Afdeling deraf, der hedder Résumés mensuels et annuels. Observationerne er foregaaede hver Dag Kl. 7 Fm., 1 Em. og 9 Em. De angivne Maksimums-Gennemsnit er Middeltal

af de højeste Kl. 1 aflæste Temperaturer og derfor altfor lave. Minimums-Gennemsnittene er derimod Middeltal af virkelige Minima; de angives ikke for Petro Alexandrowsk.

Tallene stemmer i det hele godt overens med de af FICKER for et andet Tiaar angivne.

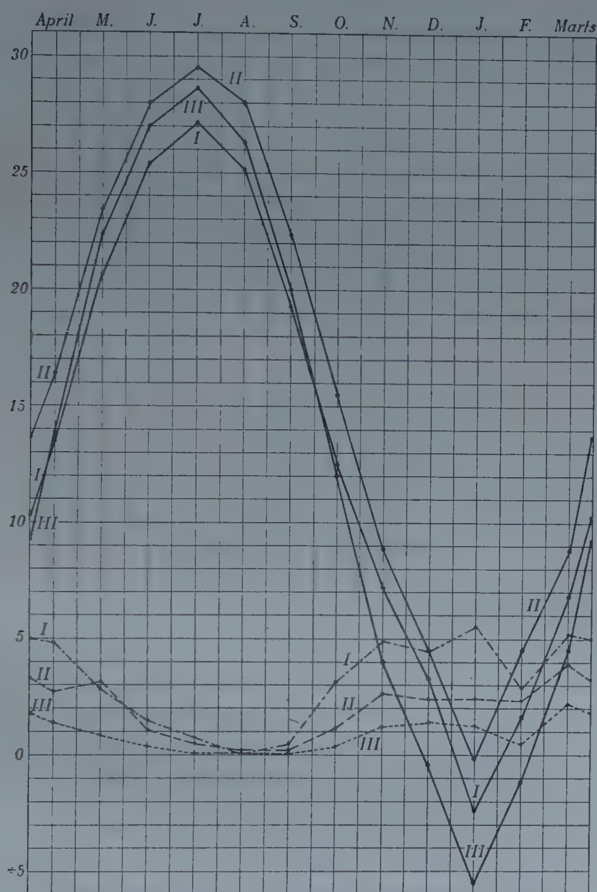


Fig 1. Hydrotermfigurer for tre Punkter af Transkaspien, nemlig: I Tashkent, II Askhabad, III Petro Alexandrowsk. De optrukne Linier er Temperaturkurver, de punkterede Nedbørskurver. Tallene til venstre betyder Celsiusgrader for de første, Centimeter Nedbør for de sidste. (Konstrueret efter den af RAUNKIÆR (1905, 1907) angivne Metode).

En Parenthes omkring et Tal betyder, at dette ikke er Middeltal af 10 Aars Observationer, men kun af 7—9 Aars, fordi der har været Huller i Observationsrækkerne.

Tabel 1. 1897—1906.

	Tashkent 41°20′ Nr. Br. 69°18′ Ø. L. 478 m o. H.								Askhabad 37°57′ N. Br. 58°23′ Ø. L. 226 m o. H.					Petro Alexandrovsk 41°28′ N. Br. 61°05′Ø.L. 85 m o.H.			
	Gennemsnits Temp. (C.°)	Temp. Maks. Gennemsnit	Temp. Min. abs. Gennemsnit	Samlet Nedbør cm. Gennemsnit	Antal Dage med Nedbør (Gensn.)	Relativ Fugtighed Kl. 7 a.	Relativ Fugtighed Kl. 1 p.	Relativ Fugtighed Kl. 9 p.	Gennemsnits Temp. (C.°)	Temp. Maks. Gennemsnit	Temp. Min. abs. Gennemsnit	Samlet Nedbør cm. Gennemsnit	Antal Dage med Nedbør (Gensn.)	Gennemsnits Temp. (C.°)	Temp. Maks. Gennemsnit	Samlet Nedbør cm. Gennemsnit	Antal Dage med Nedbør (Gensn.)
Jan....	÷2,3	12,3	÷20,5	57,4	10,5	82	62	84	÷0,2	15,7	—15,0	25,0	9,1	÷5,5	6,7	(13,0)	(3,3)
Febr. .	1,6	15,8	÷13,7	28,3	7,8	80	58	82	4,5	19,5	(— 8,2)	23,3	7,6	÷1,1	13,5	(5,2)	(2,4)
Marts .	6,8	22,0	÷ 8,7	51,8	11,8	78	55	77	8,9	26,5	— 4,4	40,0	10,1	4,6	22,8	(21,7)	(4,0)
April. .	13,5	28,9	÷ 0,8	49,2	9,3	71	46	72	16,3	33,1	2,9	28,0	6,2	13,9	30,7	14,1	(3,2)
Maj ...	20,6	34,5	6,4	28,2	6,5	65	41	67	23,4	38,3	(10,5)	32,1	7,4	22,5	36,4	(8,5)	(1,7)
Juni ..	25,4	37,4	9,8	16,3	4,0	60	35	58	28,0	40,6	(14,1)	11,1	2,6	27,0	39,6	5,9	(2,0)
Juli ...	27,2	38,4	12,1	8,3	1,7	59	33	53	29,7	41,7	(16,8)	4,7	1,5	28,7	40,3	0,8	(0,4)
Aug. ..	25,2	37,1	9,8	0,5	0,4	61	33	55	28,0	40,4	(14,4)	1,3	0,7	26,4	39,5	0,7	(0,3)
Septbr.	19,3	34,5	4,7	3,8	1,1	67	36	64	22,3	37,7	7,2	1,5	1,0	20,0	36,0	0,9	(0,4)
Oktbr. .	12,6	29,7	÷ 2,3	31,5	5,2	76	42	73	15,6	32,9	0,8	12,0	3,6	12,0	28,0	4,0	(1,6)
Novbr..	7,2	23,3	÷ 5,6	48,7	8,6	81	57	82	8,9	26,9	(— 3,0)	25,6	8,3	4,0	20,0	(12,3)	(3,4)
Decbr..	3,2	17,5	÷ 9,8	44,7	10,9	82	64	83	4,6	20,8	(— 7,4)	23,6	9,7	÷0,4	12,1	(14,2)	(3,0)
Aar ...	13,4	38,8	÷21,0	368,7	77,8	72	47	71	15,8	42,4	(—17,1)	227,9	67,8	12,7	41,1	(91,5)	(26,3)

Tabel 2.

Størrelsen af Fordampning og Nedbør for St. Petersborg og to Stationer i Transkaspien. Efter Britzke Tabel 8.

	Januar	Februar	Marts	April	Maj	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	December	Aar
St. Petersborg (Gennemsnit af 20 Aars Iagttagelser).													
Fordampning, mm.	4	5	10	24	44	63	63	46	31	18	8	4	320
Nedbør, mm......	22	22	23	23	42	47	66	66	50	43	36	31	470
Tashkent (Gennemsnit af 14 Aars Iagttagetser).													
Fordampning, mm.	29	39	87	97	146	198	215	201	139	88	57	43	1339
Nedbør, mm......	41	40	66	55	17	4	1	2	4	21	22	56	328
Sultan Bend, SØ for Merw. (Gennemsnit af 2 Aars Iagttagelser).													
Fordampning, mm.	35	52	104	194	302	459	526	466	296	157	109	64	2764
Nedbør, mm......	36	28	22	19	21	0	0	0	1	9	8	36	176

Indenfor et saa stort Omraade som Transkaspiens er der naturligvis meteorologiske Forskelligheder. Angaaende disse kan henvises til det store Atlas climatologique, hvor de findes kortlagte. Af Forskelligheder skal her blot fremhæves, at Nedbøren er mindst i Egnen syd for Aralsøen og stiger derfra til alle Sider. Jeg gaar ikke nøjere ind paa dette, fordi jeg ikke kender Vegetationsforholdene tilstrækkeligt til at kunne finde de klimatiske Forskelligheder udtrykte i dem.

Transkaspiens Lysklima er karakteriseret ved det store Antal skyløse Dage. WIESNER nævner (efter HANN), at i Kirgisersteppen er der 170 skyløse Dage om Aaret. Planternes Løv er her aphotometrisk, d. v. s. har ingen bestemt Stillingsforhold til Lyset, eller det er kun i laveste Grad photometrisk, har en bestemt Lysstilling (WIESNER S. 62). Dette er i Hovedtrækkene rigtigt, men der forekommer dog Planter, som stiller deres Blade efter Lyset, f. Eks. *Glycyrrhiza*, *Smirnowia*.

Andet Afsnit. Vegetationen i Transkaspiens Lavland.

Kapitel 4.

Tidligere Litteratur.

Den botaniske Litteratur om Transkaspiens Lavland er allerede stor; siden russiske Naturforskere i forrige Aarhundredes første Halvdel begyndte at berejse det indtil da — i hvert Fald i naturhistorisk Hensende — ukendte Land, er der bleven publiceret en Mængde Afhandlinger. Særlig efter at de vidtstrakte Lande var blevne okkuperede af Rusland, er de blevne flittigt berejste af Naturvidenskabsmænd; men de Afhandlinger, der var Rejsernes Resultater, findes spredte i forskellige, mest russiske Tidsskrifter og er ofte vanskelige at faa fat i. Og særlig i de sidste Aartier, hvor det i Rusland er bleven en national Sag at skrive paa russisk, har en Vesteuropæer stor Vanskelighed ved at finde sig til Rette i den russiske Litteratur. Det, der er skrevet om det transkaspiske Lavlands botaniske Forhold, er — saa vidt det har været muligt at overse det — hovedsagelig Systematik, Plantelister og Beskrivelser af nye Arter. Der foreligger et stort systematisk Materiale, som først i de sidste Aar, navnlig ved FEDTSCHENKO's Arbejder, er ved at blive samlet til overskuelige Flora'er. Af Vegetationsbeskrivelser,

for ikke at tale om økologisk Bearbejdelse af Stoffet, foreligger der meget lidt. Hvad der har været mig tilgængeligt, er nævnt i det følgende, hvor de for de fleste utilgængelige russiske Forfattere refereres omstændeligere end de, der har skrevet paa vesteuropæiske Sprog.

Basiner's naturvidenskabelige Rejse gennem Kirgisersteppen til Chiwa. Beretningen er fra 1848. Rejsen gik fra Orenburg til Chiwa, og i dens Beskrivelse gives mange Plantelister, kortfattede Vegetationsbeskrivelser og andre botaniske Bemærkninger. Størstedelen af det berejste Omraade hører ikke til de Lande, der omhandles her. Basiner beskriver „Steppen“ mellem Orenburg og Usturt med dens tre Regioner: Græsregion, Overgangsregion og Chenopodiacé-Region, hvoraf den første er den nordligste, den sidste den sydligste. Chenopodiacé-Regionen er aabenbart meget i Slægt med de senere omtalte Ørkener sydpaa. Ofte er Jorden plantetom, nogle Steder beklædes den dog af ikke faa Planter, men disse danner „keine heitere Hülle, sondern höchstens ein dunkles Trauergewandt“. De almindeligste Planter er: *Salsola brachiata, clavifolia, crassa, Kali, Anabasis aphylla, Brachylepis salsa* og Artemisier (*Artemisia fragrans*). Chenopodiacéernes Mængde tager til imod Syd. Mange Eksemplarer af en Art findes ofte i Mængde sammen.

Plateau'et Usturt, der ligger mellem Aralsøen og det kaspiske Hav, deles af Basiner i fire Vegetations-Regioner: Ler-Region, Sand-Region, Mergel-Region og Salt-Region. Den første omfatter største Delen af Plateau'et, er tør og bar med spredt Plantevækst. Om Foraaret blomstrer mange enaarige Planter, især Cruciferer, og Løgplanter (*Allium* og *Tulipa*), om Efteraaret finder man næsten kun spredte (fleraarige) Chenopodiaceer: Saxaul, *Anabasis aphylla, Salsola glauca, arbuscula, crassa, rigida, Brachylepis salsa* og Polygonacéen *Atraphaxis spinosa.*

Sandregionen bestaar af spredte Sandhøje (Klitter). Vegetationen er rigere end paa Ler; thi Sandet holder bedre paa Fugtigheden. Den almindeligste Plante er *Pterococcus aphyllus* (= *Calligonum Pallasii*), dernæst *Tamarix gallica,* og af enaarige findes især: *Salsola Kali, Horaninowia ulicina, Corispermum laxiflorum* og *Asperula Danilewskiana.*

Mergelregionens Bund er løsere end Ler, men fastere end Sand. Den forekommer især i Kløfter mellem Klippemasser og lignende Steder paa Højslettens østlige Skraaning, Vegetationen er forholds-

vis rig, Basiner giver en lang Liste over Planter, som findes om Efteraaret. Den indeholder foruden en Del enaarige Planter (Cruciferer) mange fleraarige, baade Stauder, Halvbuske og Buske, saasom: *Peganum Harmala*, Astragalusarter, *Alhagi Camelorum*, *Tamarix*, Artemisier, Chenopodiaceer, *Atraphaxis*.

Saltregionens Vegetation findes fortrinsvis ved Aralsøens Kyst, baade paa Mergel og Flyvesand. De vigtigste Planter er: *Frankenia intermedia*, *Zygophyllum Fabago*, *Lycium ruthenicum*, *Saussurea crassifolia*, *Salsola ericoides*, *Schoberia* (= *Suæda*) *microphylla*, *Halocnemum strobilaceum*, *Halostachys caspia*, *Atriplex laciniatus*, og paa Sandbund: *Clematis orientalis*, *Mulgedium tataricum*, *Cynanchum acutum*, *Phelipaea salsa*.

Basiner beskriver desuden Krat ved Flodbredder med deres Tamarisker, Pile og Popler, og en Saxaulskov, som man var tre Timer om at komme igennem. Træernes Højde var 15′—20′ og Stammernes Gennemsnit 8″ eller mere. Aarringene er meget smalle, der kunde tælles 200—260. Veddet er skørt, hvorfor Forsynet ikke har givet dette Træ Blade; thi havde det Blade, vilde selv et svagt Vindstød kunne knække Stammen.

Den næste Rejsebeskrivelse fra Transkaspiens Lavland er „Alexander Lehmanns Reise nach Buchara und Samarkand". Lehmann ledsagede i 1841—1842 en russisk Sendelse til Emiren af Buchara som Naturforsker, men han døde kort efter Hjemkomsten til Rusland. Hans meget store indsamlede Plantemateriale blev bearbejdet systematisk af Al. Bunge, og denne Bearbejdelse er endnu et Hovedværk. Hans Notitser fra Rejsen udgaves i 1852, bearbejdede af G. v. Helmersen. Man finder heri spredte Bemærkninger om Landskabets Udseende og smaa Plante-Lister fra de enkelte Steder; men man føler, at Stoffet ikke er bearbejdet af den der kender Landet ved Selvsyn, — der mangler den fælles Betragtning af alle Enkeltheder, som skal give Oversigt og gøre Afhandlingen til et Hele.

Det næste Værk, der møder os, er Borszczow's store russiske Afhandling: „Bidrag til de aralokaspiske Landes Plantegeografi" (1861)[1]. Borszczow giver først en kort topografisk-geologisk Oversigt over Egnen. Den egentlige plantegeografiske Del af Afhandlingen indledes bl. a. med følgende Bemærkninger:

[1] I sin Afhandling: Ueber die Natur des Aralo-Caspischen Flachlandes (1860) giver Borszczow en orografisk-geologisk Beskrivelse af Omraadet.

„De aralokaspiske Landes Flora er delvis kun Steppernes Flora; for en stor Del er det en Ørkenflora, karakteriseret ved fremherskende busk- og halvbuskagtige Planter under hvilke Urter vokser, eller endogsaa ved den næsten udelukkende Forekomst af de første. Dette er det første fysiognomiske Karaktertræk ved den Egn, der beskæftiger os.

Det andet Karaktertræk er Plantedækkets almindelige Fattigdom. Vegetationen udvikler sig med den største Vanskelighed og — undskyld Udtrykket — ligesom modvilligt paa en Jordbund, som indeholder Overflod af Salte, som bestandig brændes af Solens ubarmhjærtige Straaler og kun sjældent forfriskes af en svag Regn. Den fremkommer ikke som tætte Bevoksninger, men i Oaser, hvorimellem der ligger store Strækninger ganske bar Jord. Selv i den nordvestlige Del, der har gunstigere Beliggenhed og Klima, og hvor Floraen har en mere steppeagtig Karakter, vilde man forgæves søge den yppige Udvikling af urteagtige Planteformer, som er et Karaktertræk for det sydlige Ruslands og det sydlige Sibiriens Stepper. Man finder den ikke. Det umiddelbare Naboskab med uhyre glødende Ørkener, der indtager næsten ³/₄ af hele Omraadet, og Nedslagets Utilstrækkelighed (!) har selv her en altfor følelig Indflydelse paa Klimaet, og desuden frembyder selve Jordbunden altfor faa af de Betingelser, der er nødvendige for en yppig Vegetation. Urtesteppen, Nomadens og hans utallige Kvægs eneste Tilflugt, er her ikke andet end en tør Stipa-Steppe, hvis Vegetation næsten intet Steds danner et tæt Tæppe, og som kun i Floddalene (og det langtfra overalt) har en noget rigere Udvikling.

Baade her og i hele Aralokaspien er det nogle faa, særlig karakteristiske Former, der fremhersker; de gentages i det evindelige og giver derved hele Egnen et dødbringende ensformigt Udseende. Andre Arter er kun underordnede under disse. Hvor Jordbundens Karakter forandres, skifter disse fremherskende Arter undertiden meget hurtigt og giver Plads for andre, som nu forbliver overvejende indtil Jordbunden igen forandres. Denne Ensformighed og Gentagelsen af bestemte Arter over vide Strækninger er den tredje Ejendommelighed ved de aralokaspiske Landes Vegetation. Uden Tvivl er den en direkte Følge af Klimaets Ensformighed, som atter er mest afhængig af Overfladens ubetydelige vertikale Relief.

En fjerde Ejendommelighed ved Floraen er det mærkelige

Udseende, som mange Planteformer har[1]). Saa snart man er kommen over Ural, mærker man, at man nu er i et andet Vegetationsomraade, hvis Planter meget skarpt adskiller sig fra dem, der lever under den samme Bredde, men i Egne med anden geografisk Beliggenhed, andet Relief og anden Jordbund. Ja, Floraen paa Urals højre Bred, mellem Uralsk og Orsk, er i mange Ting forskellige fra Floraen paa den venstre Bred. Paa højre Bred findes f. Eks. hyppigt *Arabis pendula, Adenophora liliifolia, Tilia parvifolia, Prunus Chamaecerasus,* nogle *Verbascum*-Arter, *Urtica dioica* og *U. urens, Senecio vulgaris* o. m. a., men de forsvinder fuldstændigt paa den venstre Flodbred og viser sig derefter ikke mere[2]). Endnu skarpere Udtryk faar Floraens Originalitet i Landets Hjærte, Syd for 49° N. Br. Saadanne Planteformer som Saxaul (*Haloxylon Ammodendron*) Kara-Djusgjon (*Calligonum*-Arter), de mærkværdige Popler *Populus diversifolia* og *P. pruinosa,* Kujan-Sujok (*Ammodendron Sieversii, A. Karelini*), Arter af *Chenopodiaceae, Papilionaceae, Cruciferae* o. s. v., o. s. v., har i mærkeligt Udseeede og Bygning ikke deres Lige og kunde kun udvikle sig under særlige Klima- og Jordbundsforhold. Særlig Jordbunden har i de aralokaspiske Lande en saa mægtig Indflydelse paa Vegetationen, at dennes Fysiognomi ved en Forandring af Jordbunden — alt andet lige — ofte forandrer sig aldeles, og det uden jævn Overgang, næsten pludseligt. Denne Forandring ses særlig tydeligt i Flyvesands-Ørkenerne, hvor Hulhederne mellem Klitterne for en stor Del optages af Saltsumpe eller af en leret løs Bund, som er gennemtrukket af Salte. Medens Vegetationen paa Sandklitterne er forskelligartet og i

[1]) Den overordentlige Fattigdom paa Kryptogamer er ogsaa et Karaktertræk. (B.'s Anmærkning.)

[2]) Dette udfører Borszczow nøjere andetsteds (Ueber die Natur d. Aralo-Casp. Flachlandes, p. 272, Anm.): Naar man kommer til Steppen, forsvinder Trævegetationen, Popler, Elm, Lind, Birk, Pil, *Prunus Chamaecerasus* og *P. Padus*; i Stedet for de i Ural almindelige *Salix fragilis* og *S. viminalis* kommer *S. pallida* og *S. Wilhelmsiana* og „sogar die, im Ganzen, dem Grassteppen-Gebiete angehörigen Sträucher: *Caragana frutescens, Spiraea crenata* u. *hypericifolia* und *Amygdalus nana* kommen südlich von Ural nur gruppenweise und selten vor". *Stipa pennata* erstattes af *S. capillata* og *S. Lessingiana.* En Mængde Planter forsvinder helt (*Delphinium, Arabis, Trifolium, Fragaria, Scabiosa, Senecio, Urtica, Poa, Aira* o. s. v.). Ural er som en Demarkationslinje mellem Græs- og Skovregion paa den ene Side og den „ægte Steppe" paa den anden Side.

Jordbundens og Plantevækstens Forandring Syd for Tshagan og Steppebjærgene blev iøvrigt allerede paavist af Pallas (1776, S. 310).

højeste Grad karakteristisk, forsvinder dens Arter pludseligt ved Hulhedens Rand. Af den tidligere Mangfoldighed er der ikke Spor tilbage, og hele Floraen i saadanne Fordybninger indskrænker sig ofte til at bestaa of to—tre Chenopodiacé-Arter, saasom *Brachylepis salsa, Anabasis aphylla,* Planter, som er ensformigt udbredte over hele Omraadet.

Det er fortrinsvis denne Forandring i Jordbundens Tilstand, der betinger Forskellen i Vegetationens almindelige Fysiognomi, og som ligeledes adskiller bestemte Planteformer, der kan iagttages over betydelige Strækninger, og som udgør karakteristiske Ejendommeligheder for de Omraader eller Smaafloraer, hvori de aralokaspiske Landes Flora kan deles.

Af disse Omraader er der fem:

1) Stipa-Steppens Omraade.
2) Lerørkenernes Omraade.
3) Saltørkenernes Omraade.
4) Flyvesandets Omraade.
5) Serafshan-Flodens Omraade.“

Nedenfor gives et kort Referat af Borszczows Beskrivelse af disse Omraader.

1) Stipa-Steppens Omraade er den nordligste, dens Sydgrænse er ved Mugodshar-Bjærgene og Floderne Tshit-Irgis og Turgai, imod NØ gaar den jævnt over i Græssletterne i den sydlige Del af det Tobolske Guvernement. Stipa-Steppen hører altsaa ikke til det i dette Arbejde behandlede Omraade. Steppens Overflade er næsten altid svagt bølget. Egentlige Skove findes ikke, hist og her smaa Lunde, mest af Popler og Pile. Den fremherskende Plante er *Stipa capillata* og dernæst *Festuca ovina*, men desuden anføres en Mængde Arter: *Amygdalus nana, Spiraea*-Arter, *Ulmus campestris, Caragana frutescens,* Popler, Pile, *Betula* og *Alnus,* Ranunculaceer, *Dianthus* og *Silene*, *Eryngium*, *Trinia*, Compositéer som *Cirsium acaule*, *Jurinea*. *Saussurea*, *Echinops*, desuden *Tulipa*, *Iris*, *Allium, Carex.* Træer og Buske udgør ca. 10 pCt. af det hele Antal Arter, (551), to- og fleraarige Planter forholder sig til enaarige som 1:0,31.

Borszczow opgør ved hvert Omraade en Statistik, der for en Række af Familier viser, hvor stor en Procentdel af disse Familiers Repræsentanter i hele det undersøgte Land der findes i

vedkommende Omraade. Hans Tal kan nu, efter mange Aars Forskning i disse Lande, langtfra være rigtige, men da de dog frembyder en Del Interesse, angives Tallene for nogle udvalgte Familier. I Stipa-Steppens Omraade fandtes:

57 pCt.	af	Ranunculaceerne	i hele	Omraadet.
47 -	-	Crucifererne	—	—
41,8 -	-	Papilionaceerne	—	—
50,5 -	-	Compositeerne	—	—
28,7 -	-	Salsolaceerne	—	—
74 -	-	Cyperaceerne	—	—
58,9 -	-	Gramineerne	—	—

Stipa-Steppen har en temmelig ensformig Karakter, den ligner i mange Ting de vestlige tilgrænsende Guvernementers Stepper. Den er langtfra altid en frugtbar Græssteppe, oftere tør, leret og fattig, og jo længere man kommer mod Syd, desto oftere træffer man store, bare Lerpletter. Indenfor Stipa-Steppen adskiller Borszczow tre Floraer; Græssteppens, Stensteppens (Mugodshar og dens Skraaninger) og Ler-Sten-Steppens. Den sidste indbefatter, navnlig i den sydlige Del, mange Arter, der er ejendommelige for Ler- og Saltørkenerne.

2. Lerørkenernes Omraade er efter Borszczow udbredt imellem det kaspiske Hav og Aralsøen (Usturt) samt nord og øst for Aralsøen. Overfladen er en bølget Slette, i Almindelighed højere liggende end den Bund, hvorpaa Saltørkenerne og Flyvesandet findes. Jordbunden bestaar af rent, tæt Ler og leret eller sandet, mere eller mindre løs Mergel. Næsten overalt er Jorden gennemtrukken af Salte, og Saltsumpe findes ikke sjældent. Den Lighed med Sydruslands Stepper, som man kan finde i Stipa-Steppen, er her forsvundet. Vegetationens Karaktertræk er: faa men overordentlig ejendommelige Planteformer og en frygtelig Ensformethed. — Af Planterne (329 Arter) i denne Formation er 10,63 pCt. Buske. Fleraarige og toaarige forholder sig til enaarige som 1 : 0,7.

Af Borszczow's Statistik gengives Tallene for de samme Familier som ovenfor nævnt. I Lerørkenernes Omraade fandtes:

29,6 pCt.	af	Ranunculaceerne	i hele	Omraadet.
40,9 -	-	Crucifererne	—	—
17,09 -	-	Papilionaceerne	—	—

23 pCt. af	Compositeerne i	hele	Omraadet.
49 - -	Salsolaceerne	—	—
26 - -	Cyperaceerne	—	—
23 - -	Gramineerne	—	—

De fremherskende Arter er *Artemisia fragrans* og *A. monogyna*: uoverskuelige Strækninger kan være bedækkede kun af disse to Arter, som giver Landskabet et overmaade trist Udseende. Deres hyppige Ledsagere er *Salsola crassa*, *S. lanata*, *Brachylepis* (*Anabasis*) *salsa* og *Anabasis tatarica*, undertiden ses ogsaa Saxaul (*Haloxylon Ammodendron*), samt *Ferula persica*, *Rheum caspium* og *Calligonum Calliphysa*.

„Disses (de tre sidstes) Forekomst er i den Grad fast sammenknyttet med Ejendommelighederne i dette Omraades Jordbund, at man fra blot enkelte Eksemplarer af disse Planter med stor Sikkerhed kan bestemme den Stedfloras Karakter og Fysiognomi, hvorfra de er tagne.“

De nævnte Planter er saa godt som de eneste, der kan findes i Lerørkenerne efter den anden Halvdel af April, hvor Solen for Alvor begynder at faa Magt. Om Foraaret er Floraen rigere, da blomstrer Arter af *Alyssum*, *Megacarpaea*, *Tauscheria*, *Euclidium*, *Matthiola*, *Chorispora*, *Echinospermum*, *Onosma*, *Phelipaea*, *Allium* (*A. caspium*), *Tulipa patens*, *Rhinopetalum Karelini*, — disse Planter danner „Ørkenfloraens Foraars-Zir“, som desværre altfor hurtigt forsvinder. — I dybe Slugter ved Kanten af Usturt kan man finde frodigere Vegetation af baade Roser, *Spiraea* og *Elaeagnus*.

3. Saltørkenernes Omraade indtager især store Strækninger ved Nordøstenden af det kaspiske Hav, men mindre Strækninger findes indsprængt i de andre Omraader. Overfladen er en fuldkommen plan Slette, overstrøet med utallige Saltsøer og hist og her med Sandhøje. Jordbunden er tæt Ler, ofte haardt som Sten, eller løs Mergel med Indblanding af Kridt og til betydelig Dybde gennemtrukket af Havsalte.

Vegetationen er overordentlig fattig og ensformig. Af 170 Arter, der er ejendommelige for Saltørkenerne, er 63 Chenopodiaceer, 17 pCt. er Træer eller Buske (et meget stort Tal), og fleraarige og toaarige Planter forholder sig til enaarige som 1 : 1,3.

Uagtet Ensformigheden er Floraens Fysiognomi overordentlig ejendommeligt, og de evigt grønnende Saltsumpe gør langtfra saa trøstesløst et Indtryk som Lerørkenerne. „Her (ɔ: i Saltørknerne)

stræber Vegetationen ligesom at bøde paa Ensformigheden ved Formernes Ejendommelighed, ved sin bestandige Friskhed og ved sine ualmindelige Farvespil. Uhyre, i Foraaret lysegrønne Saltsumpe bliver, naar den stikkende Varme kommer, efterhaanden gullige og tilsidst lysegule, og med de første Efteraarsdage gaar Farven over til rosa, blodrød og violet. Paa den samme Tid viser de nye Grenes unge grønne sig, og disse fire Farver harmonerer vidunderlig godt med hinanden. Det er vanskeligt at gøre sig nogen Forestilling om et saadant Billedes Virkning, især ved Solens Opgang eller Nedgang, man maa se det for at forstaa al dets Skønhed".

I Saltørkenerne fandtes:

7,68	pCt.	af	Ranunculaceerne	i hele	Omraadet
10,84	-	-	Crucifererne	—	—
7,68	-	-	Papilionaceerne	—	—
8,4	-	-	Compositeerne	—	—
58,3	-	-	Salsolaceerne	—	—
3,7	-	-	Cyperaceerne	—	—
16	-	-	Gramineerne	—	—

Man ser, at Salsolaceerne her breder sig paa de andre Familers Bekostning.

Som de almindeligste af dem nævner Borszczow: *Ceratocarpus arenarius*, *Kalidium foliatum*, *K. arabicum*, *Halocnemum strobilaceum*, *Salicornia herbacea*, *Schoberia* (*Suaeda*) *baccifera*, *S. salsa*, *Salsola clavifolia*, *Ofaiston monandrum*, *Halimocnemis villosa*, *H. sclerosperma*, *H. glauca*, *Halogeton glomeratus*, *Anabasis aphylla*, *A. brachiata*, *Brachylepis* (*Anabasis*) *salsa*, *Halostachys caspia*. Vigtig er endnu *Zygophyllum Eichwaldii*.

4. Flyvesandets Omraade er især udbredt sydøst og øst for Aralsøen. Vegetationen er yppigere end i de andre Omraader og tillige interessantere og rigere paa sjældne og mærkelige Planteformer. Om Foraaret er det ganske som en Have. Klitterne er oversaaede med Buske af *Calligonum*, *Halimodendron*, Saxaul, *Tamarix*, *Salsola* o. s. v., — nogle af disse forekommer ogsaa i de andre Formationer, men er bedst udviklede i denne, og dette Omraade kan med Rette kaldes Ørkenfloraens Skov-Omraade [1]).

[1]) Denne Bemærkning er med Rette bleven modsagt af Korshinsky og af Tanfiljew.

Af 501 Arter af Fanerogamer, ejendommelige for Sandfloraen, er 16,16 pCt. Træer og Buske. Fleraarige og toaarige Planter forholder sig til enaarige som 1 : 0,75. 235 Arter hører udelukkende til i Klitterne. I Sandfloraen findes:

26,9	pCt.	af	Ranunculaceerne	i hele	Omraadet.
54,21	-	-	Crucifererne	—	—
63	-	-	Papilionaceerne	—	—
65	-	-	Compositeerne	—	—
61	-	-	Salsolaceerne	—	—
10	-	-	Cyperaceerne	—	—
28	-	-	Gramineerne	—	—

Foruden Cruciferer og Papilionaceer er ogsaa Borragineer og Polygonaceer talrige. Crucifererne alene udgør over 1/10 af hele Artsantallet. Borszczow nævner af Cruciferer: *Dontostemon* (flere Arter) *Streptoloma*, *Spirorhynchus*, *Pachypterygium*, *Cithareloma*, *Lachnoloma*, *Chartoloma*, *Octoceras*, af Papilionaceer: *Ammodendron, Halimodendron, Ammothamnus, Eremosparton, Alhagi, Astragalus.* Af andre Familiers Repræsentanter kan fremhæves: *Heliotropium*, *Echinospermum, Calligonum* (17 Arter), forskellige Umbelliferer (*Dorema, Ferula* o. a.), — *Artemisia*, *Echinops, Cousinia, Microlonchus, Scorzonera, Streptorhamphus* og flere, som ikke behøver at gengives her. Salsolaceerne er næsten de samme Arter som i Saltørkenerne, men yppigere udviklede; nævneværdige er *Alexandra Lehmanni*, *Caroxylon* (*Salsola*) *hispidulum*, *C. subaphyllum*, *Eurotia Eversmanniana.* Der er endel Repræsentanter for mindre Familier: Zygophyllaceer, Rutaceer, Tamaricaceer, Gnetaceer (*Ephedra*), og af Monocotyledoner nævnes *Biarum, Tulipa*, *Merendera*, *Gagea*, *Heleocharis.*

4. Serafshanflodens Omraade findes i Bjærgegnene ved den nævnte Flods øvre Løb og interesserer os derfor ikke her.

Efter den her refererede indledende Beskrivelse behandler Borszczow Planterne familievis med Hensyn til Slægters og Arters Udbredelse. Denne Behandling indtager den største Del af hans Arbejde, den ender med følgende almindelige Slutninger:

„1. For største Delen af de mere almindelige midtrussiske Planter, hvis Udbredelse vest for det kaspiske Hav gaar til Transkaukasien, er den sydlige Udbredelsesgrænse øst for det kaspiske Hav i Aralokaspien Breddecirklen 51½° n. B.

2. Hvis disse Former er udbredte længere mod Øst, i Si-

birien, saa gaar Grænsen for deres uafbrudte Forekomst udenom Aralokaspien og ligger stadig nord for den nævnte Parallel.

3. De fleste rene Steppeplanter, der træffes i det sydlige Rusland og imod Vest er udbredte fra det kaspiske Hav til Kaukasus' Fod, naar i Aralokaspien deres Sydgrænse ved 49° Br. og deres Østgrænse ved Mugodshar-Kædens Meridian (77° L., Ferro.); de gaar altsaa ikke udover den Del af Stipa-Omraadet, som vi har kaldt Græssteppen. Hvis disse Planter udbreder sig længere mod Øst, saa bevæger Grænsen for deres uafbrudte Forekomst sig gærne mod Nord ved Mudgodsharbjærgenes Vestskraaning, og fra disses Nordende (50½° n. Br.) tager den østlig Retning, idet den gaar udenom det Bassin, hvori det mellemste og nedre Løb af Floderne Irgis, Ulkojak og Turgai ligger. Som isolerede Forposter kan de naturligvis ogsaa træffes syd for denne Bredde, men ikke sydligere end 49° Br.

4. Sydligere Planteformer, som er ejendommelige for baade Persien og Aralokaspien, er i Nutiden ikke udbredte i vor Flora nordligere end 47° Br.

5. Mere østlige Former, der træffes i det altaiske Sibirien og Dsungariet, gaar imod Vest sjælden over 78° L.

6. For en stor Del sydøstlige Former er Syr-Daria's nedre Løb (45°—46° Br.) Nordgrænse og Aralsøens Østbreds Meridian (79° L) Vestgrænse.

7. Som Udbredelsescentrum for træagtige Former af Salsolaceernes, Polygonaceernes (*Calligoneae*) og Papilionaceernes Familier maa Egnene øst for Aralsøens anses.

8. De aralokaspiske Landes Flora, saaledes som vi kender den i Nutiden, er af relativ ny Herkomst, og de fleste af dens Planteformer har sandsynligvis udbredt sig i denne Del af Asien i en meget sen Tid (antagelig fra Øst og Syd, i ringere Grad og derfor ikke saa dybt ind fra Vest og Nord). Denne Flora er Samlepunkt for Former, der forekommer i Sydruslands Stepper, det altaiske Sibirien og Persien. Som dens oprindelige Planteformer kan man aabenbart kun betragte: *Salsolaceae*, de træagtige *Polygonaceae, Nitrariaceae, Zygophyllaceae* og nogle Arter af *Tamaricaceae, Papilionaceae* og *Cruciferae.*

9. Naar man betænker, hvorledes Udtørringen af Indvande og Flodsystemer skrider frem[1]), medens Klimaets Tørhed tager til,

[1]) Ifølge BAER (1855) er Indtørringen afsluttet og en Ligevægtstilstand forlængst indtraadt. Smlgn. SCHWARZ og BERG, overfor S. 12.

kan man næsten med Sikkerhed sige, at vestlige og nordlige Former snart fuldstændig vil ophøre at udbrede sig i de aralokaspiske Lande, og Former, der allerede findes, vil begynde at uddø. Paa den anden Side er der ingen Tvivl om, at sydlige og sydøstlige Ørkenformer som Følge af disse Forhold bestandig vil udvide deres Omraade imod Nord og Vest. Saxaul, *Elaeagnus hortensis* og nogle andre bevæger sig i Nutiden fremad imod Nord, medens Arter som *Populus nigra* og *P. alba* forsvinder fra sydligere Bredder, hvor de forekom, og dette viser, at denne Periode allerede nærmer sig."

Borszczow's Afhandling ender med en kort Omtale af Kryptogamerne, som i det hele kun spiller en ringe Rolle. *Parmelia esculenta* forekommer sporadisk i Ørkenerne, hvor man ogsaa kan finde enkelte Lycoperdaceer.

Borszczow's Arbejde er, trods sin Ælde, bleven saa udførligt refereret, fordi det i det hele giver et udmærket Billede af de aralokaspiske Lande. Særlig bliver Floraens Forhold til de omgivende Landes Flora godt belyst, — det er ogsaa for at faa dette frem, at jeg har medtaget Stipa-Steppen, et Omraade som ellers ligger udenfor denne Afhandlings Plan. Saavidt jeg ved, er Borszczow's Arbejde det eneste, der behandler Aralokaspiens Flora fra det nævnte Synspunkt, men som ovenfor sagt: paa Grund af den russiske Litteraturs vanskelige Tilgængelighed kan jeg ikke indestaa derfor.

Det næste mig bekendte Arbejde, der har Interesse i denne Sammenhæng er: A. A. Antonow: Om det transkaspiske Omraades[1]) Planteformationer, 1892.

Antonow opholdt sig fra 18. April til 27. Juni 1889 i de paagældende Egne og har derfor, som han selv bemærker, hverken set det tidligste Foraarsflor eller det sene Flor af fleraarige Chenopodiaceer.

Antonow har seks Formationer:

1. Ler- (eller Løss-) Ørkenernes (Sletternes) Flora.
2. Flodbreddernes Kratflora.
3. Løss-Steppe.

---

[1]) Her er „Omraade" sat som Oversættelse for „oblast", ligesom hos Borszczow, skønt det hos den sidste svarer til Antonow's „Formation". Antonow bruger selv Ordet „Formation". —

4. Sandørken.
5. Forbjærg- eller Stensteppe.
6. Bjærg- eller Klippeflora.

1. Lerørkenernes Formation er den fremherskende og mest udbredte blandt dem alle. Jordbunden er en plan Flade, dannet af Løss, som i raa Tilstand er blød og fedtet, i tør Tilstand haard som Sten. Ved stærk Tørke revner den i 4—5-kantede Polygoner, og Overfladen skaller af. Denne Jordbund er Undergrund ogsaa for de andre Formationer.

Floraen er fattig og ensformig, det er Salsolaceernes Rige. Saxaul (*Haloxylon Ammodendron*) er den vigtigste af disse, den er her en lav forvreden Busk, ikke højere end en Arshin (ca. 0,7 m), desuden nævnes *Salsola, Suaeda* og *Halimocnemis.* Planterne staar langt fra hinanden. — Hvor Fugtighedsforholdene er bedre, nær Vandhuller eller Saltsteder eller ved Klitter, hvis Sand holder paa Jordens Fugtighed, der udvikles flere og kraftigere Planter.

De nævnte Saltsteder („Takyr“ og „Ssor“) opfattes som en Underformation, men man faar egentlig ikke at vide, hvori Forskellen bestaar.

2. Flodbreddernes Krat. Paa de smalle Striber langs Floderne, som stadig holdes vaade, vokser *Tamarix,* Popler (*Populus euphratica, pruinosa*), Pile, *Lycium turcomanicum* og *Phragmites* o. a., ofte ledsagede af Slyngplanterne *Cynanchum acutum* og *Apocynum sibiricum* (= *A. venetum*). De danner ligesom et levende, tæt og ofte uigennemtrængeligt Gærde langs Flodens Bred, — en yppig Vegetation; Poplerne kan naa en Højde af 5 Sashén (ca. 10½ m) med et Stammetværsnit af ½ Arshin (ca. 0,35 m). Poplerne vokser ofte — ledsagede af Rør — ude paa lave Øer, der er skjulte under Højvande. — Allerede i nogle Favnes Afstand fra Floden bliver Tamariskerne mindre, og her begynder de at blandes med Salsolaceer, der nyder godt af Fugtigheden, og endnu to—tre Verst (omtrent à 1 km) ude i Ørkenen kan man se forkrøblede Tamarisker.

I Flodbreddernes Vegetation findes ingen Urteflora, hvorved den adskiller sig fra Flodskovene i Rusland, hvor ogsaa *Populus nigra* træder i Stedet for *P. euphratica.* Forøvrigt mener Antonow, at man ikke bør anvende Udtrykket Skov om denne Formation; thi den forekommer kun som en Stribe langs Floderne og har saa at sige kun een Dimension. Denne Bemærkning synes mig ikke rigtig, thi den omhandlede Vegetation kan paa sine Steder faa en betydelig

Bredde, f. Eks. i en forladt Flodseng, hvor Fugtighedsforholdene er gode.

Ved stærke Flodbøjninger eller hvor en Flod har forandret sit Leje, dannes der ofte „Starizi", nu aflukkede Vandbassiner, hvor der vokser Buske og Siv, og ved hvis stillestaaende Vand der også findes „andre urteagtige Former". I Forbindelse hermed nævnes runde, ofte store „Sump-Søer", dannede ude paa Sletterne af Foraarets Smæltevand. Omkring dem vokser Salsolaceer, men Forekomsten af Rør og *Tamarix* gør det rimeligt at henføre dem til Flodbreddernes Krat. — De er ofte vidtstrakte og huser Vildsvin og mange Fugle, i Reglen bor der ingen Mennesker ved dem, ANTONOW kalder dem „biologiske Oaser".

3. Løss-Steppens Formation findes paa den samme Jordbund som de andre, men har rigeligere Fugtighed, den forekommer især ved Foden af Bjærge. Den er rig paa Arter som paa Individer. Den ligner ganske de sydrussiske Stepper, ikke i systematisk Sammensætning, men i det hele Billede. (Dog nævner ANTONOW senere, at der dannes intet Vegetationstæppe, og det er netop en vigtig Forskel mellem denne og den russiske Steppe). Ligesom *Caragana* og *Prunus* i Sydrusland vokser ved Vandløb, saaledes her *Tamarix*, og i begge Lande hæver høje fleraarige Urter sig op over den lave brogede Vegetation; af saadanne nævnes for Asien *Eremurus*, *Eremostachys*, *Astragalus*, *Cousinia*, *Centaurea* og Skærmplanter.

4. Sandørkenen, som indtager omtrent Halvdelen af hele Transkaspien, er den nyeste geologiske Dannelse. Dens Flora er meget righoldig, og i den bedste Tid, April og Maj, er der saa frodigt som i en Have. Planterne er dels Buske, dels en- og fleraarige Urter, Buskene er de mest karaktergivende. Denne rige og vidt udbredte „Flora eller Formation" er den bedst afgrænsede, dens Planter er afhængige af Sandet og vandrer ikke ud paa andre Jordarter. Løssørkenernes og Flodkrattenes Planter kan blande sig med hinanden eller gaa ud paa Sandet, men Sandplanter findes aldrig paa Løssbund. Saxaul vokser saaledes baade paa Løss og Sand, ja trives langt bedre paa det sidste, især paa „Ssor" med Sand over, men Buske som *Calligonum* eller *Ammodendron* søger man forgæves paa Lersletten.

Som de mest typiske Sand-Buske nævner ANTONOW: *Calligonum*, *Ephedra*, *Ammodendron*, *Eremosparton*, *Salsola Arbuscula*, *Astragalus dendroides*, *Haloxylon Ammodendron*. De nævnte Buske

naar en Højde af 1½—3 Arshin (ca. 1—2,10 m), sjælden og kun under særligt gunstige Forhold 2 Sashén (ca. 4,2 m). De har korte, krumme, lavt og stærkt grendannende Stammer. Bladene er indskrænkede til Minimum. Rodsystemet er i hvert Fald hos flere af dem stærkt udviklet: hos Saxaul og *Calligonum* kan man se Rodgrene løbe i Overfladen mellem Klitterne og give Fødsel til nye Individer. De kan blive 5—7 Sashén (ca. 10,5—14,7 m) lange. Disse Buske spiller en vigtig Rolle som Sanddæmpere. Vigtigere end dem er dog *Aristida pungens* (0,7—1 m høj), der gerne vokser paa selve Klittoppene, og *Carex physodes*, der vokser paa mere rolige Steder, f. Eks. mellem Klitterne, og der væver Sandet sammen med sin Rodfilt. Disse to er Sandørkenens „Erobrer og Regent".

Af Repræsentanter for det øvrige Urteflor nævnes: *Delphinium camptocarpum, Hypecoum pendulum, Roemeria refracta, Malcolmia africana, Spirorhynchus sabulosus, Astragalus sp., Erodium oxyrrhynchum, Alhagi camelorum, Senecio coronopifolius*, sjældnere er *Dorema Ammoniacum, Sphaerophysa sp., Rheum sp.*

5. Forbjærgs- eller Stensteppen findes ved Foden af Bjærge, mellem disse og Løssteppen. Bunden er haardt Konglomerat. Det er en *Artemisia*-Steppe, *A. nutans* er Hovedplanten. Til den slutter sig *Stipa orientalis, Papaver pavoninum*, Cruciferer, Caryophyllaceer, *Astragalus*, Umbelliferer, (*Zosimia, Ferula*), Compositeer (*Centaurea ovina, pulchella, Balsamita, solstitialis, Cousinia turcomanica, dichotoma, lyrata, Achillea santolina*), Labiater, Liliaceer, Græsser o. fl. Ved Vandløb ses *Ulmus nuda* og sjælden Busken *Zygophyllum eurypterum.*

6. Bjærgfloraen hører ikke til i denne Undersøgelse.

Vi kommer derpaa til S. Korshinskys Arbejde: Skizzer af Turkestans Vegetation (1896). Det første Afsnit heraf handler om Transkaspien.

Som Sandørkenens „Normaltype", der er den mest udbredte og bestandige, betragter Korshinsky „flade eller svagt bakkede Sandegne" af løst, men ubevægeligt Sand og bedækkede af en ganske vist fattig, men dog forholdsvis rig og temmelig afvekslende Vegetation. Dennes mest karakteristiske Træk er, at den bestaar fortrinsvis af træagtige Arter: *Haloxylon Ammodendron, Salsola Arbuscula, Calligonum, Ephedra, Ammodendron Karelini, Eremosparton, Astragalus Ammodendron* o. fl. Om Foraaret kommer hertil mange Urter, de fleste enligt voksende, saa at de ikke danner noget

Dække. Nogle faa, som *Carex physodes* og *Capsella elliptica,* kan dog forekomme saa rigt og tæt, at de danner Grønsvær eller noget, der ligner det. Om Efteraaret er Urterne forsvundne, og man finder nu fleraarige *Salsola*-Arter, Smaabuske bedækkede med smukke, brogede Frugter.

Sandegnene er ikke saa øde, som man kunde tro, siger Korshinsky, og der er egentlig ingen Grund til at kalde dem Ørkener. I hvert Fald om Foraaret er Jorden i faa Centimeters Dybde vandholdig: „Jeg tror, at Vegetationens skarpt udtalte xerofile Karakter ikke afhænger saa meget af Jordbundens Tørhed, men snarere af Luftens Tørhed og i Særdeleshed af den stærke Opvarmning af de nedre Luftlag, af Solstraalernes umiddelbare Virkning og af disses Tilbagekastelse fra den nøgne, gulgraa, stærkt ophedede Sandbund“.

Den nævnte Vegetation af træagtige Planter anser Korshinsky ikke blot som særlig karakteristisk for Sandørkenen, men han mener ogsaa, at det er dens oprindelige Vegetation, som i sin Tid har bedækket hele Sand-Omraadet. Thi Sandets Overgang til bevægelig Tilstand afhænger, mener han, hovedsagelig eller maaske udelukkende af Menneskets Virksomhed. Saa snart man fjerner sig fra Veje og beboede Steder, finder man jævnere Sandoverflader, bedækkede med de nævnte Træer og Buske. Det er især Nomaderne, der afstedkommer disses Udryddelse, idet de hugger dem til Brændsel og deres Kvæg opæder og optramper Vegetationen. Som det nu er, finder man fuldstændig livløse Egne, hvor de høje halvmaaneformede Klitter („Barchaner“) er plantetomme. Overgangen hertil er det Stadium, hvor alle eller de fleste Urter mangler, medens Træerne og Buskene ses som enkelte Eksemplarer, og *Aristida pennata* og *A. pungens* endnu holder Stand.

Selv i den plantetomme Ørken finder man dog nogen Vegetation der, hvor Vand i Smæltevandslavninger eller Floddale har hidført finere Jordpartikler, som holder sammen paa Sandet. Her vokser foruden mange egentlige Sandplanter mange mere fordringsfulde Urter, f. Eks. *Ceratocephalus falcatus, Euclidium syriacum,* Umbelliferer, *Koelpinia linearis* o. m. a.; Korshinsky giver Pag. 7 en lang Liste over dem.

Det næste Skridt paa denne Vej er „Takyr“, flade Lavninger, som efter Regn er vanddækkede. Vandet fordamper hurtigt og efterlader en klæbrig Jordbund, der ved Udtørring bliver meget haard og slaar Revner, — ofte udkrystalliseres ogsaa Salte. „Takyr“ er næsten altid plantetomme.

Ved Foden af Kopet-Dagh ligger en smal, dyrket Landstrimmel, som mod Nord grænser til Ørkenen. Den vandes af Strømme, der kommer ned fra Bjærgene, men de er ikke mange og ikke vandrige, saa der findes store udyrkede Partier mellem Markerne. Paa disse udyrkede Partier blandes Ørkenplanter med ukrudtagtige Vækster og Former, der stammer fra de nære Bjærge. Af de første kan nævnes *Alhagi Camelorum, Salsolaceae, Zygophyllum, Peganum Harmala,* af Bjærgplanter *Leontice leontopodium, Glaucium luteum, Carex stenophylla,* medens de Planter, der ynder dyrket Lands Nærhed, især bestaa af Cruciferer og Papaveraceer (*Roemeria*); desuden ses tit *Hordeum murinum, Spinacia tetrandra, Arnebia cornuta* o. fl.

Fra den sydøstlige Del af Transkaspien, Egnene ved Afghanistans Grænse, beskriver KORSHINSKY Vegetationen ved Foden af Paropamisus-Kæden. Her findes en bølgeformet Egn („Badchis") med sandet, dog sjældent løs Overflade. De lavere og mere fladt skraanende Dele af „Badchis" bærer en Vegetation, som KORSHINSKY kalder „Sandsteppe". Den bestaar „udelukkende af urteagtige Planter eller smaa Halvbuske, som, alt efter Lokalitetens Relief eller Jordbundens større eller mindre Tørhed, er fordelte mere spredt eller mere tæt, men som altid staar som enkelte Individer og ikke danner Grønsvær". Billedet minder om Sortjord-Stepperne i Sydrusland. Ligesom *Stipa pennata* der, er her *Stipa barbata* Karakterplante. Til denne slutter sig flere Arter af *Convolvulus, Onobrychis,* Ranunculaceer, *Acanthophyllum, Aegilops* og flere, i den sydligste Del ogsaa *Dorema* og *Ferula.*

De højere liggende Dele af „Badchis" bærer en anden Vegetation, delvis karakteriseret af andre Planter, bl. a. *Amygdalus horrida* og *Pistacia vera.* Denne Vegetation kan ikke regnes som tilhørende Lavlandet og skal derfor ikke omtales nærmere.

KORSHINSKY beskriver ogsaa kort Flodterrasser med deres *Phragmites*-Bevoksninger og Poppeltræer (især *P. euphratica*); han skildrer den kunstige Vanding, det dyrkede Land og de Planter, som kultiveres der. Vil vil oftere vende tilbage til hans interessante Arbejde.

I RADDES Afhandling: „Transkaspien und Nord-Chorassan" (1899) findes ogsaa mange værdifulde Angivelser om Vegetationen.

Han beskriver de vegationsløse, hovformede „Barchaner", som faar Landskabet til at ligne et stivnet Hav i Storm, og de mere runde Sandhøje („Hügelsand"), som er at ligne ved død Sø med Dønning, og som er bevoksede med *Halimodendron, Ammodendron,*

Saxaul og Tamarisker, medens Lavninger imellem dem kan findes dækkede af *Capsella elliptica.* „Sandsteppen“ er som et næsten roligt Hav og bærer et rigt Foraarsflor af *Capsella elliptica, Rheum caspicum, Calligonum, Atraphaxis, Lycium, Zygophyllum, Nitraria, Poa bulbosa, Bromus tectorum, Avena sterilis, Hordeum murinum, Stipa barbata.* — RADDE beskriver ogsaa Sandvoldene i de nordvestlige Dele af Omraadet; her, i Dalene og paa Voldsiderne, naar Saxaul sin kraftigste Udvikling, medens *Ammodendron Sieversii* foretrækker Bakkekammenes løse Bund.

De bladløse Ørkenbuske findes næsten kun, hvor Sandet er i Bevægelse, — paa gamle faste Sandbjærge ses f. Eks. *Prosopis Stephaniana, Heliotropium dasycarpum, Delphinium camptocarpum,* Artemisier og Cousinier. — Kun Planter med Knolde eller med dybtgaaende Rødder holder sig længe grønne, andre brændes tidlig bort.

Efter RADDES Mening er den relativt rigt bevoksede „Sandsteppe“ det sidste Stadium: det bevægelig Sand vil, overladt til sig selv, efterhaanden blive bevokset, og derefter vil Terrænet langsomt udjævnes.

Rundt om i RADDES lange Rejsebeskrivelse findes mange Meddelelser om Plantevæksten. Flere af dem vil blive nævnte i det følgende. Afhandlingen refereres ikke her ret udførligt, fordi den er saa let tilgængelig.

M. P. DE SEMENOV giver (1900) i sin Beskrivelse af det asiatiske Rusland ogsaa den turkestanske Vegetations vigtigste Karaktertræk. Han beskriver Sandørkenernes Træbevoksning, *Haloxylon, Salsola, Calligonum,* o. s. v., („des arbres sans ombre, sans fraîcheur et sans vie“) og deres Betydning for Sandets Dæmpelse, han omtaler Lerørkenernes Vegetation af Artemisier, Salsolaceer, *Zygophyllum* og store Umbelliferer og deres hurtigt svindende Foraarsflor, og „Saltsteppen“s med Aarstiderne farveskiftende Chenopodiacé-Vegetation, og han nævner Flodbreddernes tætte Krat af Popler og Rør. Han giver ogsaa en Mængde geologiske, meteorologiske og andre Oplysninger. Til hans Inddeling af Sandørkenerne vil vi senere vende tilbage.

I den Petersborgske Forstjournal (1901) har W. PALEZKIJ skrevet en Afhandling, som hedder „Sanddæmpning ved den midtasiatiske Jærnbane.“ Næsten den samme Artikel er fremkommet i „Russisk Skovbrugstidende“ 1908 Nr. 31 og 32. Forfatteren har selv i mange Aar ledet Arbejdet med at sikre den transkaspiske Bane-

linje mod Sandflugt. I 1899 viste han mig med den største Elskværdighed om i en Del af Distriktet.

Afhandlingen begynder med en Karakteristik af de forskellige Landskabs- og Klitformer, deres Farlighed og de forskellige Maader, hvorpaa de kan overfyge Banelegemet.

Det vigtigste Middel til at dæmpe Sandflugten er Plantevæksten, selv om der stedvis ogsaa anvendes kunstige Midler, som Græstørv og Siv. Beplantningens Bredde langs Banelinjen er oprindelig ca. 425 (—530) m. Senere breder den sig af sig selv og har paa sine Steder naaet 2—3 Kilometer.

Naturforholdene i Sandørkenen, siger han, er overordentlige. Det regner ikke fra Maj til November, og Nedbøren i Vinter og Foraar er ubetydelig. Bittersalt Grundvand, flyvende Sand og den glødende Sommervarme er andre Forhindringer for en frodig Vegetation. Derfor maa man til Kamp imod Sandet vælge stedlige Planter, som har tilpasset sig til Forholdene og har tilstrækkelige Kampmidler. Der gøres dog ogsaa Forsøg med fremmede Planter. De vigtigste Arter, der anvendes til Plantning er: Saxaul (*Haloxylon Ammodendron*), *Salsola Arbuscula*, *Ammodendron Conollyi*, *Eremosparton aphyllum*, *Salsola subaphylla*, *Smirnowia turkestana*, *Astragalus paucijugus* og *A. Ammodendron*, *Aristida pennata*, *Carex physodes* samt forskellige Arter af *Calligonum*. Deres Egenskaber beskrives kort. Dette vil vi dog ikke referere her, da vi senere kommer tilbage dertil.

For at faa Planter til Udprikling har man indrettet Planteskoler. Da Ørkenplanterne ofte har meget lange Rødder, som vilde beskadiges ved Planternes Udflytning, har man anlagt Planteskolen ved Farab paa et Sted, hvor Grundvandet ikke ligger dybt (ca. 1 m, og i Sommertiden, naar Amu Daria har høj Vandstand, ca. 0,7 m). Og det har vist sig, at Rødderne gennemgaaende ikke er bleven længere end 0,7 m (1 Arshin). Inden Saaningen, som paa Grund af Nedslags- og Varmeforhold helst skal foregaa om Efteraaret, lægges „Frøene“ 10—15 Dage i fugtigt Sand, og Jorden løsnes indtil en Dybde af ca. 30 cm. Hvis *Calligonum* skal saas om Foraaret, maa Frugterne overvintres i fugtigt Sand, og Bedene maa dækkes med Halm, da Kimplanterne lider ved Senfrost. — Efter Saaningen bestaar hele Plejen i, at der luges i Bedene, og fremkomne Saltskorper knuses, eller der strøes rent Sand paa, for at saadanne ikke skal fremkomme. Der vandes ikke eller kun under abnormt tørre Forhold, da Vanding gærne gør Skade. Der

tyndes ud blandt Kimplanterne. Disse har om Efteraaret (altsaa naar de er 1 Aar gamle) en Højde af 0,35—1,4 m (1/2—2 Arshin) (Forfatteren nævner ikke, hvilke Arter). Den store Forskel mellem Kimplanterne kommer efter Palezkijs Mening af Jordens større eller mindre Indhold af Saltopløsninger, hvilke hæmmer Væksten. Endvidere afhænger Udviklingen af den Dybde, hvortil Jorden er løs; naar denne Dybde er stor, kan Planterne blive over 2 m høje, — og af Afstanden mellem Kimplanterne, idet stor Afstand giver store Planter.

Udprikling foregaar om Efteraaret — undtagen for Saxauls Vedkommende, da den er meget følsom for Frost, — og i Januar—Marts plantes ud i Terrænet. Der plantes i Rækker, som er vinkelrette paa den herskende Vindretning, og det er af den største Vigtighed at vælge de rette Arter til de forskellige Steder. Saaledes er f. Eks. lave Steder med Grundvand i en Dybde af 1—1,5 m gunstige for Tamarisker, og hvor der er leret Undergrund trives *Salsola arbuscula* godt. En kalkleret Undergrund tiltaler særlig Saxaul, og paa det rene bevægelige Sand kan man med Fordel plante *Ammodendron* og *Aristida* og (delvis) *Calligonum*. Hvorvidt Plantningen lykkes, afhænger bl. a. stærkt af den Mængde Nedbør, der er faldet i Vinterens Løb. I det første Aar tilses Planterne, bedækkes igen, hvis Sandet er fløjet fra dem og faar ovenpaa Sanddækket en Tilgift af Ler. Gennemgaaende lykkes omtrent Halvdelen af Planterne, men der efterplantes naturligvis.

For Træernes og Buskenes Selvsaaning er det af den største Betydning, at der vokser mange urteagtige Planter i Sandet, og hvis der ingen er eller kun faa, saar man derfor straks i Begyndelsen en Mængde Frø af *Aristida pennata* og *Alhagi Camelorum*. De urteagtige Planter fastholder Træernes Frugter og beskytter Kimplanterne under Opvæksten.

Der er her kun refereret den Del af Palezkijs Arbejder, som vedrører Plantevæksten.

G. J. Tanfiljew har i den anden russiske Udgave af Warmings „Plantesamfund“ (oversat af Genkel, St. Petersburg 1903) givet en Oversigt over Ruslands Vegetation. Det Kapitel, der omhandler Ørkener, refereres her: Ørken og Steppe er nær beslægtede, begge er de i Nutiden skovløse, begge udvaskes de ikke af rindende Vand, og Jordbunden er hos begge rig paa opløste Salte, især Karbonater, men ogsaa Sulfater og Chlorider.

Men i Steppen er kulsur Kalk overvejende, og de let opløse-

lige Salte naar ikke den Koncentration som i Ørkenerne. Derfor er Steppevegetationen rigere og danner et mere eller mindre tæt Tæppe Aaret igennem, og Plantedele giver ved deres Forraadnelse de øvre Jordlag en mørk Farve (f. Eks. Tjernosem). Ørkenerne mangler enten ganske Vegetationstæppe, eller et saadant ses kun i det tidlige Foraar; i Sommer og Høst er Jorden bar eller meget spredt bevokset af træagtige eller vinterdøde Stængler. Der findes intet Grønsvær og intet mørktfarvet Jordlag, men mange opløste Salte, der ofte udkrystalliserer paa Overfladen.

En Mellemting mellem Steppe og Ørken er Løss-Ørken, som ved Mangel paa mørktfarvet Jordlag og bestandigt Plantetæppe og ved Løssens betydelige Saltholdighed nærmer sig til Ørkenen, men som ved sin tætte Foraarsvegetation ligner Steppen, hvis Løss ogsaa er identisk med dens.

Tanfiljew beskriver kort de forskellige Dele af det russiske Ørkenomraade, der som en næsten uafbrudt Ring omgiver det kaspiske Hav.

1. Kalmyksteppen mellem Manitsh, Volga og Jergeni-Bjærgene. Her er fremherskende leret Bund, spredt bevokset med Artemisier, *Achillea*, *Alyssum minimum*, *Lepidium perfoliatum*, *Triticum*, *Poa bulbosa*, *Ceratocarpus*, *Astragalus*, *Alhagi*, *Zygophyllum*, *Anabasis* o. fl. I Sandegne træffer man bl. a. *Elymus sabulosus*, *Calamagrostis Epigejos*, *Euphorbia Gerardiana*, *Agriophyllum* og *Calligonum Pallasii*, i Saltsumpe *Tamarix* og Salsolaceer.

2. Kirgisersteppen (indre Horde) mellem Volga og Ural. Bunden er saltholdigt Ler med Flyvesand hist og her. De nordlige Dele er de yppigste, her findes Lavninger med Tjernosem og ægte Steppeplanter, og her ses f. Eks. *Stipa capillata* og *Lessingiana*, *Koeleria cristata*, *Silene viscosa* og *Otites*, *Phlomis tuberosa* og *pungens* o. fl., medens den sædvanlige Chenopodiacé-Vegetation kan findes tæt ved paa den salte Lerbund. Længere imod Syd bliver Vegetationen fattigere, og i Sand-Egnene afløses *Pulsatilla*, *Tribulus*, *Cytisus biflorus*, *Astragalus*, *Amygdalus nana*, *Thymus odoratissimus* o. fl. af *Elymus sabulosus*, *Stipa*, *Poa bulbosa*, *Carex stenophylla* og *physodes*. En Del af disse sidste findes dog ogsaa i de nordligere Sandegne, men som det synes mindre fremtrædende. I Leregnene optræder her især *Artemisia*-Arter. Lave Gipshøje bærer en ejendommelig Vegetation (*Matthiola tatarica*, *Eremostachys tuberosa*, *Fritillaria gibbosa* o. a.).

3. Øst for Ural-Floden drager Tanfiljew en omtrentlig Nord-

grænse for Ørkenen fra Uralsk gennem Ulu Uil, Mugodshar-Bjærgenes Sydende, Byen Irgis til Ulutau-Bjærgenes sydlige Udløbere. Nord for denne Grænse ligger Stipa-Steppen (som paa Tanfiljevws plantegeografiske Kort over det russiske Rige ogsaa regnes med til Ørkenerne). Syd for Stipa-Stepperne følger en salt Lerørken, der indtager Halvøen Mangyshlak, Usturt-Plateauet og Strækningen mellem Syr Daria's nedre Løb, Tshu-floden, Balchash-Søens Nordbred og det øvre Irtish.

Om Stipa-Steppen og Lerørkenerne henvises til Referatet af Borszczow's Afhandling, som ogsaa Tanfiljew følger.

4. Sandørkenerne i Transkaspien. De beskrives efter Borszczow og Korshinsky.

I Tanfiljews Afhandling: „Die südrussischen Steppen" (1906) findes ogsaa Forskellen mellem Ørken og Steppe pointeret.

Af en russisk Afhandling af A. Rodsewitch: „Trævegetationen i Transkaspien" (1896), har kun et Referat været mig tilgængeligt (hos Lipsky i Arbejder fra den botaniske Have i Tiflis, 1902).

Af Transkaspiens ca. 500 Arter hører omtrent Halvdelen hjemme i Ørkenerne, af disse er 17 % Træer, 57 % fleraarige. Ørkenvæksternes Ejendommeligheder er: Stærkt udviklet Rodsystem, Sklerenkym i Stænglerne, Sandcylindre som Futteraler om Rodgrenene og svagt udviklede Blade. De vigtigste Sandplanter er: *Haloxylon Ammodendron*, *Tamarix gallica* (?), *Alhagi camelorum*, *Aeluropus repens*, *Salsola subaphylla*, *Populus diversifolia* (*euphratica*), *Ephedra*, *Eremosparton aphyllum*, *Aristida pungens var. pennata*, *Ammodendron Karelini*, *Calligonum*, *Salsola arbuscula*.

Hermed er Listen sluttet over de mig bekendte Afhandlinger om det transkaspiske Lavlands Vegetationsforhold. Hvis ikke alt er kommen med, haaber jeg, at intet vigtigere er udeladt. Plantegeografiernes Skildringer har jeg ikke medtaget, da de nødvendigvis maa være byggede over de her refererede originale Arbejder. Forskellige Smaaanotitser er ogsaa udeladte.

Kapitel 5.

Formationsinddeling.

Det var en dejlig Solskinsdag, da Ekspeditionen i April 1898 saa Asiens brune Bjærge hæve sig over Kaspihavets Flade. Bjærgene ved Krasnowodsk paa Østkysten af det kaspiske Hav er ikke smukke, — lave og runde og tørre er de, ligesom udpinte af det

stærke Sollys. Der var intet grønt at se nogetsteds. Hvilken Glæde det var at komme i Land og gøre de første Iagttagelser over Asiens Natur! Der var dog Planter paa Bjærgene, selv om de stod spredt: *Gagea, Tetradiclis* og *Arnebia* og mange flere, men disse tre var straks Repræsentanter for vigtige Ørken-Livsformer: Geofyt, Halofyt og Annuel Foraarsplante. Mere var der knap Tid at se: nu gik Toget østpaa, og for lange Tider tog vi Afsked med det aabne Hav. Vi kommer igennem og over brunede stenede Bakker og Flader med spredte blaagraa eller grønne Plantetuer, fodhøje Umbelliferer og lave bladløse Buske. Saa gaar Solen ned. Den næste Morgen ser vi det skønneste Syn, nogen har set: Jorden er klædt i Blomster, det lyser rødt af Valmuer og Tulipaner, og grønt Græs og *Iris* og en Mængde andre Blomster er blandede imellem. Der er mange Fugle i Luften, og imellem Turkomannernes kuppelformede Kibitker færdes græssende Kameler. Mod Nord er Udsigten fri, men mod Syd spærres den af Kopet Dagh's, de persiske Randbjærges, lave, skifrede Højder.

Denne Skønhed varede hele Dagen. Næste Dag er alt forandret, nu farer Toget gennem Sandørkenen. Det er et forfærdeligt Øde. Et stivnet Hav i Storm, som Radde siger: uhyre Oceanbølger uden Bevægelse, kun Skummet paa Toppene lever, det er Sandet, der fyger som en Røg derfra. Alt er graabrunt Sand, saa langt man kan se. Ikke en Plante, — jo der kommer dog en, et Græs paa en Klittop, dets stride Blade pisker i Vinden. Saa bliver der flere. Og nu ser vi med Forundring Ristræerne. De staar i det løse Sand, som fyger om dem. Deres slanke bladløse Grene pisker i Vinden. Der er forskellige Slags, men de har det tilfælles, at de ligner Riskoste eller snarere smaa afløvede Birke, og de er, eller ser ud til at være bladløse.

Saa passerer Toget Amu Daria; dens brune Vand, som kommer oppe fra Pamir, strømmer under os, medens vi langsomt kører over den 3 km lange Bro. Ved Flodbredden vokser Popler og mægtige Græstuer (*Erianthus*).

Øst for Amu Daria passerer vi igen Flyvesandsørkener, og saa kommer vi til Bucharas store Oase. Solen skinner over grønne Marker og høje Popler og brune Lerhuse. Her er vort første Maal.

I disse Dage har vi gennemrejst og faaet et foreløbigt Kendskab til tre af Transkaspiens Vegetationsformationer, nemlig Lerørken, Sandørken og Flodbreddernes Krat. Den første har vi set

i dens frodige Foraars-Aspekt, som hovedsagelig karakteriseres af kortlevende Annuelle, den anden, som vi saa i dens værste Form, er ejendommelig ved de overordentlig strænge Kaar, som kun faa, særligt udrustede Planter er i Stand til at leve under, og den tredje endelig er en „Galleriskov“, slavisk bunden til Flodens Kant.

I det følgende vil vi betragte disse og et Par andre Formationer nøjere, men det vil være rigtigt først at give en Oversigt over tidligere opstillede, transkaspiske Planteformationer og at forsøge en Begrundelse af Valget af de Navne, som vil blive anvendte i det følgende.

Grisebach nævner for det „kaspiske Depressionsomraade“, — som han regner fra Skovens Sydgrænse i det europæiske Rusland til Kaukasus og de persiske Randbjærge — tre Formationer, nemlig Græssteppe, Sandsteppe og Saltsteppe (I p. 455). Den første af disse har Humusbund, det er den sydrussiske Steppe, som ikke vedkommer os her. Under Saltsteppe opfører han en Række andre „Formationer“ (p. 461), som han dog ikke adskiller skarpt. Følgende tre kan fremhæves: 1) Tør Lersteppe med enkelte Saxaul, enaarige Chenopodiaceer eller *Artemisia fragrans* eller *Anabasis aphylla*, 2) Mere fugtig Steppe med selskabelige Salsolacé-Buske og Tamarisker, 3) Saltsumpe.

Borszczow har opstillet 3 „Omraader“, (se S. 20 f.), nemlig Saltørken, Lerørken og Flyvesandsørken, foruden to, som ligger udenfor vort Omraade. Og Antonow endelig har foruden „Bjærgflora“ fem Formationer, nemlig Løss-Ørken, Løss-Steppe, Forbjærgs- eller Stensteppe, Sandørken og Flodbredders Krat.

Af de nævnte Forfattere bruger Borszczow som allerede nævnt ikke Ordet Formation, og Antonow, som bruger det, definerer det som en „naturlig Plantegruppe“. Grisebachs Formationsbegreb er velkendt (1838): En Gruppe Planter, som har en afsluttet fysiognomisk Karakter og karakteriseres af en enkelt selskabelig Art eller af flere Arter, som omend forskelligt organiserede har en fælles Ejendommelighed.

Selv om der er Uoverensstemmelse mellem de nævnte Forfatteres Opfattelse af Formationen og den, der vil blive gjort gældende i det følgende, er det i dette Tilfælde af forholdsvis ringe Betydning. Thi i Transkaspien er Naturforholdene saa ensformige og Grænserne imellem i hvert Fald de vigtigste Formationer — dem, vor første Jærnbanerejse viste os — saa tydelige, at der ingen stor Sandsynlighed er for Misforstaaelser.

De i det følgende beskrevne Formationer vil være betragtede som Samfund af Planter, tilhørende visse Livsformer — i samme Formation altid de samme, — som er betingede af og tilpassede til fælles Kaar. Det er den samme Opfattelse som WARMING har (1909 p. 40). Principielt bør Livsformerne sættes foran Kaarene, som WARMING, men ikke FLAHAULT og SCHRÖTER (p. 271), har gjort, fordi det ikke er Kaarene, men Planternes Reaktioner overfor dem, der fortrinsvis skal undersøges. Men af praktiske Hensyn benyttes i det følgende Jordbundsforholdene som Hovedinddelingsgrund. Aarsagen til, at jeg har gjort dette, er maaske nærmest, at mit Kendskab til Plantevæksten ikke er tilstrækkeligt udtømmende.

De transkaspiske Formationer eller „Omraader“, som de forskellige Forfattere har nævnt eller beskrevet, findes sammenstillede i efterfølgende Tabel, i hvilken jeg har forsøgt at gøre Rede for deres indbyrdes Forhold. I Kolonnen længst til højre staar de Formationer, som jeg findèr det rigtigt at adskille.

GRISEBACH	BORSZCZOW („Omraader“)	ANTONOW	PAULSEN
Saltsteppe	Saltørken	Løssørken	Saltørken
	Lerørken	Løssteppe	Lerørken
		Forbjærgs- eller Stensteppe	Stenørken
Sandsteppe	Flyvesandsørken	Sandørken	Sandørken
		Flodbreddernes Krat	Flodbreddernes Krat

Det vil forstaas, at Saltørken hos BORSZCZOW og PAULSEN betragtes som en Del af ANTONOWS Løssørken, medens en anden Del deraf tillige med Løssteppe henføres til Lerørken. Saltørken er derfor ikke det samme hos BORSZCZOW og PAULSEN.

Efter min Mening kan altsaa Vegetationen i Transkaspiens Lavland indordnes i følgende naturlige Formationer:

1. Saltørken, delvis svarende til ANTONOWS Løssørken.
2. Lerørken, svarende til ANTONOWS Løssteppe og delvis hans Løssørken.
3. Stenørken. Hertil hører ikke blot Ørkener med stenet Bund, men ogsaa de smaa spredte Bjærgknuder, der findes hist og her.
4. Sandørken.
5. Flodbreddernes Krat.

De anførte Navne giver i sig selv en foreløbig Karakteristik af Formationerne, saa at en saadan udelades her.

Af de Faktorer, der betinger Formationerne, er Vandmængden den vigtigste. Flodbreddernes Krat og Saltørkenen har den fugtigste Bund, Lerørkenen den tørreste eller i hvert Fald den fysiologisk tørreste. Men Jordbundens fysiske Beskaffenhed spiller ogsaa en overordentlig stor Rolle, navnlig med Hensyn til Forskellen mellem Sand og Ler. Forresten er Planternes Livskaar i de forskellige Formationer meget utilstrækkeligt oplyste.

Til de nævnte naturlige Formationer slutter sig endnu det dyrkede Land, Kulturformationen, som i dette Arbejde lades ude af Betragtning. Det udgør kun 2 pCt. af det samlede Areal (SCHWARZ p. 576).

Hvad de valgte Navne paa Formationerne angaar, har jeg ganske undgaaet at benytte Ordet Steppe. Med SCHIMPER, KRASSNOW 1899) og TANFILJEW (1903, 1905) foretrækker jeg kun at benævne Græssteppe som Steppe (se ovenfor pag. 34). Her er kulsur Kalk det overvejende Salt, Vegetationen er nogenlunde sluttet Aaret igennem og har dannet et øvre mørkt Jordlag. Ørkenen er derimod en aaben Formation paa Bund, som ikke er omdannet synderlig af Plantevæksten, og som er rig paa Sulfater og Chlorider.

Som en yderligere Forskel mellem Stepperne i Syd-Rusland og de transkaspiske Ørkener kan fremhæves deres Plantevækst. Uden nøjere Indgaaen paa Steppernes Vegetation kan f. Eks. henvises til GRUNERS Steppe-Skildring (p. 106 ff.), ifølge hvilken der om Sommeren og Efteraaret fremkommer en Mængde ikke eller kun svagt xerofilt byggede Planter (*Melilotus*, *Marrubium*, *Teucrium*, *Chenopodium* o. fl.). I Transkaspien har Sommer- og Efteraarsvegetationen et helt andet Præg, som det vil fremgaa af de følgende Kapitler.

Dette er ogsaa fremhævet af KRASSNOW (1899), idet han siger, at Ørkenens Planter har en særlig Organisation, som gør dem det muligt at taale den frygtelige Tørke (Han tager ingen Forbehold, hvad der dog kunde være Grund til overfor de efemere Planter). Stepper derimod er beklædte med en til Tørke ikke tilpasset Græsvegetation, som derfor brænder bort. Som en yderligere Forskel mellem Ørken og Steppe fremhæver KRASSNOW, at den første uden Irrigation ikke kan frembringe Korn, hvad Steppen kan. Begge er de skovløse.

Af Betydning synes det desuden at være, at Stepperne (Græs-

stepperne) er træløse, medens Ørkenvegetationen i betydelig Grad er karakteriseret ved Træer og Buske. Dette gjorde allerede Grisebach (1872, I p. 400 ff.) opmærksom paa. Hans Standpunkt var det, at Ørken ikke er noget videnskabeligt Begreb, men „ubeboelige Steder“, og som ovenfor nævnt (p. 38) betegner han alle Formationer som „Steppe“, og efter hans Mening har de forskellige Former af Steppe ikke deres Grund i klimatiske Forhold, men i Jordbunden. Naar der er Ler nær ved Overfladen, synker Nedbørens Vand ikke saa dybt, og da kan Græsser og Stauder leve, og vi finder en Græssteppe. Men hvor Sand, Stene eller Klipper suger Vandet dybt ned, faar vi Ørken, som er rigere paa Vedplanter end Græs-Steppen, fordi deres Rødder trænger dybere ned. I Ørkenen bestaar Overfladen af gennemtrængelige Jordlag.

Bortset fra, at Ørkenen sikkert er betinget af Klimaet og ikke af Jordbunden, og fra, at dens Overflade mange Steder bestaar af uigennemtrængeligt Ler, er Ræsonnementet vistnok rigtigt. Kostytscheff, Ismailsky og Krassnow peger hver for sig paa det samme Forhold i de russiske Stepper, at Mangel paa Trævækst (bl. a.) kommer af, at Jordens Overflade ikke tillader Vandet at trænge ned i Dybet. For Transkaspiens Vedkommende har Romanowski (S. 56) meddelt, at der i Gruslag under Løss kan findes Vand, som breder sig vidt om under Jorden. Det kan være Regn eller Sne, opsuget gennem Sand[1]), eller det kan stamme fra Floder, som taber sig i dette. „Følgelig kan Turans Sandstepper ikke ubetinget betegnes som vandfattige.“

Her har vi da sandsynligvis Grunden — eller en af Grundene — til, at Ørkenen har Træer, men Steppen ingen. Og baade Forekomst eller Mangel af Træer og Vandets Forhold til Jorden synes mig saa vigtige Ting, at de sammen med de klimatiske Forhold og Jordbundsforholdene er egnede til at danne Skælnemærker mellem Steppe og Ørken.

Jeg betragter da Steppe-(Græssteppe-) Formationen som en nogenlunde sluttet Planteformation paa humusrig Bund uden mange Sulfater og Chlorider, med forholdsvis fugtig Overgrund, og bestaaende af Stauder og enaarige Planter, medens Træer og Buske mangler.

Ørkenen derimod har en humusfri eller meget humusfattig

[1]) I denne Sammenhæng kan henvises til, at Sydruslands Stepper har deres Nedbør-Maximum om Sommeren, hvorfor Vandet hurtigere vil fordampe end i Transkaspien, hvor Maximum ligger i Vinteren—Foraaret.

O. P.

Bund, som indeholder mange Sulfater og Chlorider. Undergrunden er (altid?) vandrigere end Overgrunden. Formationerne er meget aabne, og de indeholder ofte Træer og Buske.

Dette Forsøg paa at definere Begreberne Steppe og Ørken kan naturligvis ikke give nogen skarp Adskillelse imellem disse, saa meget mindre som det hovedsagelig kun er baseret paa Studier af Sydrusland og Transkaspien. Men Adskillelsen mellem Steppe (Græssteppe) paa den ene Side og Ørken paa den anden Side syntes lettere at gennemføre end den, der gøres gældende hos de fleste Forfattere, (f. Eks. WARMING og VAHL); thi der skælnes i den plantegeografiske Litteratur mellem saa mange forskellige Slags Steppe- (Engsteppe, Græssteppe, Wermuthsteppe, Saltsteppe, Sandsteppe, Busksteppe, ja selv f. Eks. græsfattig Tornbuskesteppe, Træsteppe, Steppeskov o. s. v. (ENGLER 1910)), — at det bliver vanskeligt at se, hvad de har tilfælles andet end, at de alle er mere eller mindre xerofile Formationer.

Det, som SCHIMPER, KRASSNOW og TANFILJEW har kaldet Steppe, er ikke nogen stærkt udpræget xerofil Formation. Sandsteppen („die Sandpuszte“, ADAMOVIC p. 320, WOENIG) som hører hertil, er noget andet end de fra Transkaspien beskrevne „Sandstepper“. Disse er Ørkener. Stepper findes efter den her givne Definition overhovedet ikke i Transkaspien.

Kapitel 6.

Saltørkenernes Formation.

Hertil regnes Lokaliteter, hvor Planterne vokser i saa stærkt saltholdig Bund, at Saltet krystalliserer frem som et Lag, der dækker Jorden. Betingelsen for, at dette kan ske er 1) Tilstedeværelse af opløste Salte, 2) Mulighed for Opløsningen for at komme til Overfladen. For at dette sidste skal kunne ske, maa det underjordiske Vandspejl ikke være for dybt nede. Vi finder derfor gærne Saltørkener i Lavninger. Ved den bestandige Fordampning fra Overfladen udkrystalliserer Saltene, og ny Opløsning diffunderer stadig op fra neden. Hvor Jorbunden er Løss, foregaar denne Diffusion opad meget let paa Grund af den kapillære Struktur.

„Ssor“ er de indfødtes Betegnelse for vaade, saltklædte Flader. De findes ofte imellem Klitter og skal i Regelen være oversvømmede i Vinter og Foraar. En saadan „Ssor“ frembyder ikke noget tiltalende Syn (Fig. 2). Jorden er flad og hvid som Sne; i det

stærke Sollys skærer det i Øjnene. Andet ser man tit ikke, man kan gaa Hundreder af Skridt uden at finde en Plante. Nogle Steder knaser Saltet under Fødderne, andre Steder er Jorden blød at træde paa, under Saltene er den fugtig eller vaad. Ofte glider man i det fede, grønligbrune Ler. Paa et saadant Sted har jeg fundet Vandspejlet knap 1 m under Overfladen.

I smaa Lavninger er Jorden brun, her er saa vaadt, at Saltene holdes opløste. Ogsaa paa smaa Forhøjninger kan Jorden være brun, kun overtrukket af en tynd, nupret, haard Skorpe.



Fig. 2. „Ssor" (Saltørken) nær Buchara. Jorden er hvid af Salt og bevokset med spredte *Aeluropus littoralis* og *Halostachys caspica* (Buskene). Maj.

Hen paa Sommeren kan Saltene nogle Steder blive tørre og støvende.

Saltene er fortrinsvis Sulfater, især af Natrium og Magnium, dog findes ogsaa Gips og Kogsalt[1]). Gipskrystaller kan undertiden findes i Jorden.

Vegetationen er yderst sparsom. Med lange Mellemrum vokser smaa lave Buske af *Halostachys caspica,* en bladløs Dværgbusk med Assimilationsskud som hos *Salicornia.*

Et lignende Udseende har *Halocnemum strobilaceum*, en lille

---

[1]) Se ovenfor S. 9.

Busk, ejendommelig ved sine kugleformede Kortskud. Ogsaa *Lycium ruthenicum* er en Busk; den bærer kødfulde cylindriske Blade, og ligesom de to andre bliver den her paa den vaade Saltbund knap fodhøj, men kan under gunstige Omstændigheder blive mange Gange saa stor. (Se f. Eks. Kapitlet om Flodbreddernes Krat).

Der er dernæst en Del enaarige Arter, som er karakteristiske for Saltørkenen, eller som i hvert Fald kan findes der. Af disse er de vigtigste: *Salicornia herbacea*, *Halopeplis pygmaea*, den sidste har overordentlig sukkulente, omfattende, næsten kuglerunde Blade, — *Suæda setigera*, *arcuata*, *corniculata* og andre *Suæda*-Arter, *Bienertia cycloptera*, *Halogeton glomeratus*, *Statice leptostachya* og *spicata*, Arter af *Salsola* (*S. crassa, obtusifolia o. a.*) og *Halimocnemis,* hvilke dog hellere findes paa noget mere tør Bund. Det samme gælder *Frankenia pulverulenta* og den nedliggende Halvbusk *Frankenia hirsuta* ligesom *Anabasis*-Arterne, som er dels Stauder, dels Halvbuske, alle med bladløse Assimilationsskud. Stauder er ogsaa *Statice otolepis*, med brede rosetstillede Blade, og *Aeluropus littoralis*, et nedliggende blaagraat Græs.

Efter min Erfaring er *Aeluropus*, *Halostachys, Halocnemum* og *Salicornia* de Arter, der træffes hyppigst paa „Ssor“. En enkelt Gang (ved Chodsheli i Juli) har jeg fundet *Phragmites communis* paa en saadan Lokalitet. Jorden var fugtig og brun i faa Centimeters Dybde, men paa Overfladen tør, hvid og støvende af Salt. *Phragmites*-Planterne var smaa, de havde overjordiske Udløbere ligesom naar Arten vokser paa vaadt Sand i Nordeuropa, men Udløberne var højst 30 cm lange. Halvmeterhøje *Tamarix*-Buske voksede spredt sammen med *Phragmites.*

De nævnte Arter er alle Halofyter. De fleste er Chenopodiaceer og hører til den sukkulente, bladløse eller bladbærende Type, kun *Aeluropus*, *Statice, Phragmites* og de saltudskillende Frankenier og Tamarisker hører ikke dertil. Angaaende deres indre Bygning henvises iøvrigt til Kapitel 13.

De fleste Arter er enaarige, og de er alle Sommerplanter, — af efemere Foraarsplanter er der ingen. Muligvis er dog de enaarige Statice-Arter (*S. leptostachya* og *spicata*) ikke ret længe levende, men herfor har jeg ingen Erfaring.

Om den naturlige Udvikling af „Ssor“ kan jeg kun give den Oplysning, at jeg en enkelt Gang har fundet, at Planterne dannede smaa Klitter. Sandet var fra den nærliggende Sandørken føget

henover Saltfladen og havde fundet Læ bag Salicorniaplanter. Hvis saadant paaføget Sand faar Lov at ligge længe nok, maa det blive gennemtrængt af den nedenfra kommende Fugtighed, og Saltskorpen maa lægge sig op over det. Paa den Maade vil Bunden hæves lidt. At denne Proces ikke kan spille nogen stor Rolle maa dog fremgaa deraf, at jeg altid har fundet Ler under Saltskorpen. Nøjere Undersøgelser vil maaske kunne paavise Sand.

At Saltørkenens Ufrugtbarhed kun skyldes Mangel paa fersk Vand, saa jeg et slaaende Bevis paa i Nærheden af Buchara. Her havde man Maj 1898 i en snehvid Saltørken gravet to parallelle Grøfter og af Fyldet opkastet en Vold imellem dem. Volden og Grøfterne afgrænsede et firkantet Jordstykke. Den indre Grøft stod ved en lang lige Grøft i Forbindelse med nogle dyrkede Marker i Nærheden. Det Stykke, der laa indenfor Volden og Grøfterne, var fuldstændig grønt at se til, *Aeluropus littoralis* havde bredt sig stærkt og næsten dannet et Vegetationstæppe, som havde kvalt næsten alle de andre Halofyter, — der fandtes kun ganske enkelte *Halostachys*.

Udenfor den ydre Grøft var Jorden hvid af Salt og bevokset med spredte *Halostachys caspica* og *Aeluropus* (Fig. 3).

Bønderne fortalte, at det indgrøftede Stykke iaar var udlagt til Mark, at det kun een Gang havde været oversvømmet (gennem den lange lige Grøft), og at det til Efteraaret skulde besaas med Hvede. MIDDENDORFF siger dog, (l. c. pag. 123), at Saltjord skal udvaskes to Vintre, før det er tjenligt som Agerjord.

Batpak eller Batkak maa ifølge CHOROSHKIN (cit. af MUSHKETOW p. 655) være noget meget lignende som Ssor. Det er sumpede Lavninger med opblomstrede Salte; de findes ofte eller altid ved Saltsøer og kan være delvis vanddækkede selv. Det maa være saadanne Egne, BORSZCZOW har beskrevet som „Saltørken“, og som han priser for deres Farvepragt. Ogsaa ANTONOWS „Sumpsøer“ maa høre herhen.

Efter det anførte er Batpak mere sumpet end Ssor. Jeg har kun i Nærheden af Chiwa set Saltsumpe, der kan henføres til denne Kategori. Her ligger smaa lavvandede, stinkende Saltsøer, omgivet af en snehvid Saltslette, der er flad eller svagt bølgeformet. Selve Saltsletten er som Ssor ovenfor er beskrevet, — store Strækninger er planteløse, — men i de fleste Lavninger staar friske grønne Grupper af Salicornier eller *Halimocnemis*.

Nogle Lavninger har været vandfyldte, men er helt udtørrede

og indeholder nu kun tykke Skorper af Natrium- og Magniumsulfat eller Kogsalt (se ovenfor pag. 9). Ved Smaasøernes Bredder dominerer *Salicornia herbacea* baade i og ovenfor Vandet. De fleste Eksemplarer paa Land var røde, de fleste i Vandet var grønne. Om Foden af hver Plante (ogsaa de døde) fandtes en kornet Saltophobning, som gik et Par cm opad Stængelen; den maa være dannet, da Vandet stod højere end nu, (Analyse Nr. 4 pag 9). — Følgende andre Plantearter fandtes ved Søbredden: *Aeluropus lit-*



Fig. 3. Til venstre Saltørken med spredt *Halostachys caspica*. Jorden til højre for Volden er een Gang overrislet med Vand og er tæt bevokset med *Aeluropus littoralis*. Nær Buchara. Maj.

toralis, lave og visne *Phragmites* (det var midt i Juli Maaned), *Scirpus affinis* og ude i Vandet *Ruppia maritima*. Noget borte fra Bredderne blandede paa enkelte Steder lave Tamariskebuske, *Alhagi camelorum* og *Halimocnemis villosa* sig med Salicornierne.

Af disse faa Iagttagelser fremgaar det dog, at Vegetationen i Hovedsagen er som den paa „Ssor", og at Forskellen mellem denne og „Batpak" derfor næppe har nogen økologisk eller plantegeografisk Betydning, i hvert Fald naar man ser bort fra Søernes Vandplanter.

„Takyr" er Betegnelsen for flade Lavninger, ofte af stor Udstrækning (flere Kilometer), og som i tør Tilstand har en haard,

leret og svagt saltholdig Overflade. De findes ofte i Lavninger imellem Klitter. Om Foraaret staar de under Vand. Fra dette bundfældes fine, medbragte eller tilblæste, Partikler, som saaledes efterhaanden danner lagdelt Søløss, hvorved Vandet forhindres fra at synke i Jorden. Naar „Takyr“ er tørre, er Bunden haard som et Logulv, og Overfladen slaar Revner og skaller af som Skorper. Disse Flader er i Regelen fuldstændig vegetationsløse, ifølge Radde fordi de tørrer sent ud, paa en Tid, hvor ingen Frø kan spire paa Grund af Solens Brand. Jeg har aldrig set Planter paa „Takyr“, men Radde nævner, at der kan findes smaa Sandhøje, som om Foraaret rager op over Vandet, og hvorpaa enkelte Chenopodiaceer har vundet Fodfæste. Langs Randen — altsaa hvor Vandet først forsvinder — skal der ogsaa kunne findes en fattig „Wermuthflora“, altsaa Artemisier, og ogsaa det stivbladede Græs *Crypsis aculeata* skal kunne vokse her. De sidste Arter viser, at „Takyr“ ogsaa staar Lerørkenen nær.

Af det om Saltørkenerne meddelte kan vi uddrage følgende Karakteristik af Formationen: En- eller fleraarige Halofyter, hvoraf nogle enkelte er Dværgbuske, ingen eller meget faa Buske (*Tamarix*) og slet ingen Træer, vokser overordentlig spredt paa en meget saltholdig Jordbund. Der er intet Foraarsflor, men alle Planterne vegeterer Sommeren igennem eller i alt Fald langt ind i denne Dette sidste betragter jeg som Hovedadskillelsesmærke overfor Lerørkenen.

Formationen svarer hverken til Grisebach's Saltsteppe eller Borszczow's Saltørken, som begge delvis dækker Lerørken. Det ses f. Eks. ogsaa deraf, at begge Forfattere nævner Træer og Buske som Bestanddele af Vegetationen.

Kapitel 7.

Lerørkenernes Formation.

Som Lerørken betegnes Strækninger, hvis Bund er Ler og ikke indeholder saa mange Salte, at de i væsentlig Grad kommer frem paa Jordoverfladen. Begrebet falder delvis sammen med „Lerørkenernes Omraade“ hos Borszczow, men en Del af hans Saltørken hører ogsaa hertil. Af Antonows Formationer hører „Løssteppen“ hertil, og ligesaa „Lerørkenen“ med Fradrag af Saltstederne, som her regnes til den foregaaende Formation.

Lerørkener er efter alt at dømme meget udbredte i Transkaspiens

Lavland (smlg. Borszczow, ovenfor p. 21 og Antonow, p. 27), og ifølge Richthofen er de „Centralasiens egentlige normale Steppe“.

Lerørkenernes Bund adskiller sig fra Saltørkenernes ved deres større Tørhed. Naar disse to Formationer findes ved Siden af hinanden, indtager Saltørkenen altid de dybeste Partier. Det salte Grundvand kan ikke diffundere op til Lerørkenens Overflade, derfor udskilles der ingen eller kun lidt Salt der. Man maa erindre, at Grundvand i Ørkenen næsten altid er salt, Ferskvand findes kun som underjordisk rindende Vand, der har udvasket Saltet af de vandførende Lag (Baer 1856 p. 47).

Det Ler, der danner Ørkenens Overflade, er i de sydlige Egne gærne Løss. Rent tæt Ler (aralokaspiske Dannelser?) skal ogsaa forekomme i Lerørkenen (Borszczow, se S. 21) men saadant har jeg ikke set.

Løss er fintsandet, det kan indeholde ligesaa meget Sand som Ler (endog mere), og det er ofte ogsaa glimmerholdigt (Obrutshew, cit. af Radde 1899 p. 19). Det er endvidere ulagdelt, kalkrigt, meget porøst og ganske stenfrit. For Plantevækst er Løss en meget frugtbar Jord, naar der er Vand tilstede. Under den findes, gærne i 20—30 Fods Dybde, Sandlag, som afveksler med tynde gipsførende Lerlag.

Paa Grund af sin porøse Struktur opsuger Løss let Vand, men da det i selve Jordoverfladen gærne er solidt, er det her kun i ringe Grad vandsugende. Følgen heraf er, at Nedbørens Vand let løber af, eller det bliver staaende og fordamper. Hertil kommer, at da Løss har en stor Vandkapacitet, (59,9 pCt. af Tørvægt, Clements), holder de øvre Lag fast paa det opsugede Vand, som saaledes ikke kommer ned i Dybet og derfor er udsat for snart at fordampe igen[1]). Ifølge Wysotzki (cit. af Ramann p. 402) findes der under det „levende“ Lag, som indeholder Nedbørens Vand, et „dødt“ Lag med uforandret Vandindhold, under dette kommer det grundvandholdige Lag og derpaa Grundvandet (hvis der er noget). Løss er derfor ikke gunstigt for Trævækst, fordi det modvirker, at Vandet kommer dybt ned, hvor Trærødderne kan finde det (smlg. ovenfor S. 41).

Det er ogsaa af Betydning, at Løss som en temmelig finkornet Jordart holder fast paa Vandet saaledes, at Planterødderne kun kan optage en forholdsvis ringe Procentdel deraf. Det er den

---

[1]) Kostytscheff p. 113, Ismailsky p. 24, Ramann 1905 p. 415.

for Planterne tilgængelige Procentdel, som CLEMENTS kalder Chresard, i Modsætning til Echard, den Del, som tilbageholdes af Jordbunden, og som Rødderne ikke kan optage, selv om Planten visner. Ifølge CLEMENTS (S. 31) kan Løss optage 59,3 pCt. Vand (af sin Tørvægt), og af disse er 49,2 pCt. Chresard, 10,1 pCt. Echard.

For Ler angiver CLEMENTS 9,3 pCt. Echard, SACHS giver 8 pCt. (Vorlesungen 2. Aufl. p. 239). Sand kan optage langt mindre Vand, men til Gengæld er næsten alt Vandet tilgængeligt for Planterne: Echard er meget lille. (Smlg. E. GAIN 1895).

Løssens Kapillaritet er betydelig. Hvor der findes Grundvand, vil det derfor kunne løfte det højere op end Sand, selv om Bevægelsen vil være langsommere. Dette vil paa den ene Side kunne bringe dybere liggende Vand indenfor kortere Rødders Rækkevidde, men paa den anden Side befordre Fordampningen af Grundvandet i Løss i Forhold til det i Sand.

Fra Overfladen af Løss vil der — fordi det er glat og finkornet — ogsaa fordampe mere Vand end fra en Sandoverflade. (RAMANN p. 262). Hertil bidrager ogsaa stærkt, at Løssen har en mørk Farve og derfor ophedes stærkt af Solen. MIDDENDORFF meddeler følgende Jordoverfladetemperaturer paa en solklar Dag i Maj: paa Løss 62°, paa en hvid Saltskorpe 45°. Saltskorpens lavere Temperatur skyldes baade Fordampning og Tilbagestraaling.

Som man ser, er Løss under tørre Forhold ligesaa ugunstig for Plantevækst, som den er gunstig, naar der er Vand nok tilstede.

Som vi har set (p. 13), falder Nedbørsmaximum for de Egne, vi behandler, i Vinter eller Foraar, medens Sommeren er saa godt som regnløs, men meget varm. De Lerørken-Planter, der i vegeterende Tilstand overlever Sommeren, kan ikke have nok i den ringe Del af Foraarets ikke store Regnmængde, som bliver i Lerjorden. Disse Planter, Sommerplanterne, maa derfor dække deres Vandbehov fra det salte Grundvand. I Overensstemmelse hermed er de i de egentlige tørre Lerørkener, hvor ikke Bjærges Nærhed gør Forholdene særlig gunstige, næsten alle Halofyter. Især er der mange Chenopodiaceer imellem dem, baade en- og fleraarige. Disse Planter dør eller gaar i Hvile først om Efteraaret. SCHIMPER kalder saadanne Planter for „Grundvandsplanter“.

En anden Gruppe af Planter dækker deres Vandbehov fra Vinterens og Foraarets Nedbør, det Smeltevand og Regnvand, som er opmagasineret i de øvre Jordlag. Naar den tørre varme Tid

kommer (i Maj—Juni), fordamper det meste tilgængelige Vand (Chresard) fra disse Jordlag, som derved bliver meget tørre. Hertil kommer, at det Vand, som bliver tilbage, inddampes til alt større Saltkoncentration (Bernatsky S. 209), og endelig er de Planter, der lever af Vandet i de øvre Jordlag — Foraarsplanterne — ikke eller kun i ringe Grad xerofilt byggede, saa at den stigende Varme snart faar dem til at visne. Men inden dette sker, er de færdige med deres Udvikling og har kastet deres Frø. De fleste af Foraarsplanterne er enaarige eller efemere, som Volkens kalder dem, men der er iblandt dem ogsaa nogle Løgplanter og andre Stauder, især paa de mere gunstige Lokaliteter. Disse Stauder gaar altsaa i Hvile, naar Sommeren kommer, og kun om Foraaret assimilerer og blomstrer de.

Denne Forskel mellem en Foraarsvegetation og en Sommervegetation har længe været kendt for mange Ørkener og Stepper. (Iøvrigt findes den, om end maaske mindre udpræget, i hele det varmt tempererede Vinterregnsomraade). Allerede Grisebach (1872 I p. 449) nævner *Artemisia* som en af de faa „Stauder“, der overlever Sommeren vegeterende, og han nævner ogsaa, at de fleste enaarige Planter dør hurtigt i Foraarets Løb, medens dog nogle annuelle Chenopodiaceer overlever Sommeren og blomstrer i Høst. Disse besejres først af Frosten. — For den sydrussiske Steppe er Foraarsfloraen bl. a. skildret af Gruner og af Tanfiljew, for Ægypten af Volkens, og for Ørkenomraadet i det vestlige Nordamerika bl. a. af Mc. Dougal og af Thornber. Her er der endogsaa to Maxima af efemere Planter, svarende til Vinterens og Sommerens to Regntider.

Den transkaspiske Lerørken vil vi begynde med at beskrive i Foraars-Aspekt, og bagefter vil det blive forsøgt at udkaste et Billede af det triste Sommer- og Høst-Aspekt.

Iøvrigt er det ikke blot Lerørkenerne men ogsaa visse Former af Sandørkenen, der har disse to Aspekter; ogsaa her findes der nogle Steder en hurtigt henvisnende Foraarsvegetation. Herom henvises til Kapitel 9.

Lerørkenens Foraarsflor udvikles rigest og smukkest ved Foden af Bjærgene, f. Eks. Kopet Dagh, det vestlige Thian-Shan. Paa saadanne Steder er Vandmængden større end ude paa Sletten, og dette betinger allerede en rigere Vegetation af Foraarsplanter. Hertil kommer, at der ved Bjærgenes Fod ofte findes dyrket Land, og Ukrudtsplanter herfra og Vækster fra de nærliggende Bjærg-

skraaninger blander sig med Ørkenens Planter (KORSHINSKY, se ovenfor S. 31). Saadanne rigt bevoksede Ørkener kalder TANFILJEW Løss-Ørken Steppe (Betegnelsen er vanskelig at oversætte fra russisk!). I det følgende vil de blive betegnede som Halvørkener.

Det er en slig Egn, som ovenfor (S. 37) blev hastigt skitseret. Om Foraaret ligner den unægtelig ikke en Ørken; — naar man ser ud over dette Blomsterhav, faar man et overvældende Indtryk af Rigdom, Kraft og Frodighed. Ved nøjere Undersøgelse kommer man dog paa Spor efter Ørkennaturen.

Planterne danner intet tæt Tæppe over Jorden, eller hvor de gør det, er det kun pletvis, og pletvis er Jorden ogsaa helt nøgen, især hvor Salte er krystalliseret op og ved et let og tyndt, støvet Overtræk farver Jorden graalig. Dernæst finder man imellem alle de saftige blomstrende Planter her en graa *Artemisia*, der en næsten bladløs, lav Chenopodiacé-Busk; de er endnu langt tilbage i deres Udvikling, og man forstaar, at de venter paa en anden Tid. — Og enkelte Steder ligger der smaa Flyvesandsstrækninger, omgivne til alle Sider af den blomsterbestrøede Flade, de er nøgne eller bevoksede med spredte, stride Græstotter eller lave, graa Buske.

I det følgende gives en Fortegnelse over Plantearter, som blomstrer i Foraaret i Halvørkenen, tillige med en kort Oversigt over de Træk, de har fælles.

En Hovedbestanddel af Vegetationen danner Græsserne, og af disse er *Poa bulbosa* uden Sammenligning den vigtigste; den og (den mere betydningsløse) *Hordeum secalinum* er de eneste fleraarige Græsser. *Poa bulbosa*'s Stængler er som bekendt løgformet opsvulmet ved Grunden, og de overlevende Knopper er her godt beskyttede baade imod Tørke og imod Kulde. Jeg har altid fundet Toppen vivipar. Andre Græsser, der spiller en Rolle er: *Apera interrupta, Trisetum Gaudinianum, Festuca ciliata, Nardurus tenuifolius, Koeleria phleoides, Triticum Aegilops* og *orientale, Agropyrum squarrosum, Schismus minutus, Bromus tectorum, oxyodon* og *Danthoniae, Hordeum crinitum* og *secalinum, Boissiera bromoides.* Alle disse Græsser er enaarige, temmelig lavvoksne, knap fodhøje, og har flade Blade.

Blandt de „blomstrende" Urter findes en Mængde enaarige. Valmuerne falder først i Øjnene: *Roemeria rhoeadiflora, Papaver arenarium* og *pavoninum.* Der er dernæst en Mængde Cruciferer:

Malcolmia africana og *Bungei*, *Alyssum marginatum* og *linifolium*, *Sisymbrium*-arter, *Goldbachia laevigata*, *Leptaleum filifolium*, *Cryptospora falcata*, *Euclidium syriacum*, *Chorispora tenella*, — Boragineer: *Anchusa hispida*, *Arnebia linearifolia*, *Asperugo procumbens*, *Lappula*-arter, *Heliotropium europaeum*, *Onosma hispidum*, *Nonnea picta*, — Umbelliferer: *Aphanopleura capillifolia*, *Carum confusum* og *turkestanicum*, *Caucalis leptophylla*, — Labiater: *Hypogomphia turkestana*, *Lallemantia Royleana*, *Ziziphora tenuior*.

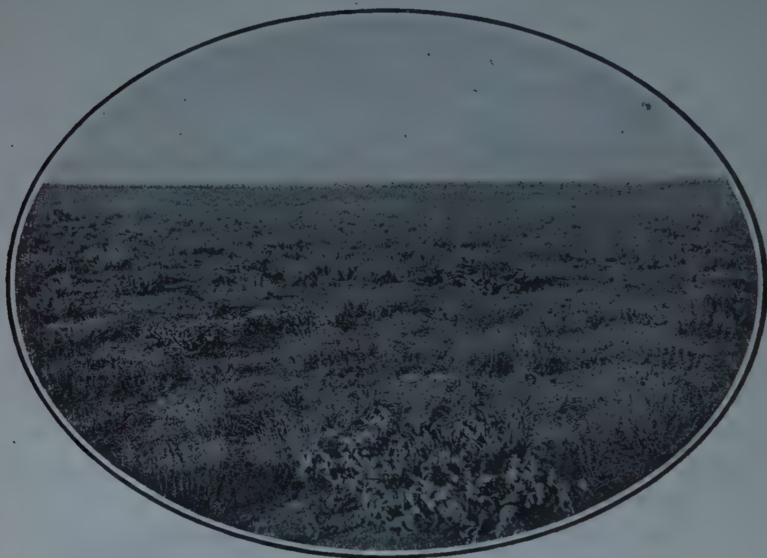


Fig. 4. Halvørken ved Chawast NØ for Samarkand. I Forgrunden halvvisne Bladrosetter af *Ferula Asa foetida*. *Artemisia sp.* danner iøvrigt Hovedmængden, desuden findes *Poa bulbosa*, *Haplophyllum lasianthum*, *Carum turkestanicum*, *Eremostachys labiosa*. Maj.

Følgende er Eksempler af forskellige Familier paa hyppigt iagttagne enaarige Planter: *Spinacia tetrandra*, *Koelpinia linearis*, *Matricaria lamellata*, *Ceratocephalus falcatus*, *Hypecoum pendulum* og *trilobum*, *Trigonella monantha* og *longiflora*, *Euphorbia pygmaea*, *Galium tricorne*, *Delphinium rugulosum* og *persicum*, *Nigella integrifolia*, *Astragalus filicaulis* og *campylotrichus*, *Plantago lachnantha*, *Tribulus terrestris*.

Hist og her findes pletvis den stivhaarede Chenopodiacé *Halocharis hispida*, eller *Bassia sedoides*, og ofte ved Saltpletter vokser den meget lille, sukkulente *Tetradiclis tenella*.



Fig. 5. Forskellige efemere Planter fra Lerørken: a, *Goldbachia laevigata*. b, *Lallemantia Royleana*. c, *Matricaria lamellata*. d, *Koepinia linearis*. e, *Caucalis leptophylla*. f, *Ceratocephalus orthoceras*. g, *Malcolmia Bungei*. h, *Hypecoum pendulum*. i, *Acanthopleura capillifolia*. j, *Lappula spinocarpos*.

Blandt Stauder, som blomstrer om Foraaret, kan mærkes en smuk rød *Tulipa sp.*, den blaablomstrede *Ixilirion Pallasii*, *Allium Tschulpias, tataricum* og flere Arter, *Gagea reticulata,* Knoldgeofyterne *Geranium tuberosum* og *Leontice incerta*, endvidere *Iris*



Fig. 6. Efemere og fleraarige Foraarsplanter fra Lerørken: a, *Delphinium persicum*. b, *Valerianella turkestanica*. c, *Spinacia tetrandra* ♀. d, *Gentiana Olivieri*. e, *Andrachne telephioides*. f, *Plantago lachnantha*. g, *Geranium tuberosum*.

caucasia, *falcifolia* o. fl. — *Eremostachys labiosa* (Fig. 7), en fodhøj Labiat med smukt, acanthuslignende Løv og store lyse Blomster, er nogle Steder saa almindelig, at den grønne Græsflade er helt lysplettet deraf. Den har Rodknolde og er en Jordskorpeplante, ligesom *Ferula Asa foetida*. Ogsaa denne dominerer over store Stræk-



Fig. 7. *Eremostachys labiosa.* Maj.

ninger, nogle Steder ved sine store hvidgule Skærmkomplekser, der er hævede en Meter eller mere over Jorden, andre Steder kun ved Rosetter af store, snitdelte Blade, som allerede i Slutningen af Maj bliver gule. Planten har Rodknolde og et tykt Rhizom.

Rheum tataricum ses nogle Steder at brede sine mægtige, meterbrede, bulede Blade ud over Jorden. Jeg har ikke set den

blomstre, men at dømme efter et Billede, offentliggjort af Tanfiljew (1903 p. 390) er Blomsterstanden stærkt grenet og temmelig lav. Bladene er allerede midt i Maj godt paa Vej til at blive gule.

Andre Jordskorpeplanter, som findes i Halvørkenen om Foraaret er: *Astragalus Alopecias* med kraftige nedliggende Skud, som bærer mangefinnede sølvhvide Blade og tætte gule Blomsterhoveder, *A. sogdianus, macronyx,* hvis gule Blomster sidder paa korte Stilke ved Grunden af de lange Blade, *A. mucidus, flexus, orbiculatus, Petunnikowi* o. fl. Arter, *Solenanthus petiolaris, Gentiana Olivieri.* nogle *Scorzonera*-Arter med Rodknolde, *Taraxacum sp. Dianthus crinitus* og *angulatus, Ranunculus Sewerzowi, oxyspermus* og flere Arter, *Haplophyllum lasianthum, Lepidium Draba, Andrachne telephioides, Onosma hispidum, Achillea micrantha, Cachrys didyma Carex stenophylla var. desertorum,* Arter af *Carum, Peucedanum, Tragopogon* o. fl. Hist og her ses de ranke blaa Blomsterstande af den snyltende *Orobanche amoena.*

Alle de nu nævnte Planter hører altsaa til Foraarsplanterne. Der er baade enaarige og fleraarige, om end de første er i Overtal. De fleraarige er enten Løgplanter, Knoldgeofyter eller Jordskorpeplanter; Rhizomgeofyter synes — med Undtagelse af *Carex stenophylla,* der oftest er en Sandplante — ikke at findes, og den stive Lerjord vilde ogsaa kun passe dem daarligt.

Alle disse Foraarsplanter har, med Undtagelse af *Ferula Asa foetida,* en Højde af ganske faa til omtrent 30 cm, og det er gennemgaaende bløde, bøjelige og oprette Urter uden udpræget xerofil Bygning (Se Fig. 5, 6, 7). Det er desuden et hyppigt Træk, at Bladene eller Bladafsnittene er smalle, linjeformede eller undertiden traadformede (*Leptaleum, Euphorbia pygmaea, Valerianella, Koelpinia, Caucalis, Aphanopleura, Carum confusum, Peucedanum* o. fl.), og dertil i Regelen haarede. *Astragalus*-Arterne har mangefinnede Blade, *A. mucidus* har saaledes ca. 20 Par Smaablade, *A. macronyx* ca. 30.

Planter med bredere, ovale eller ægdannede Blade er færre, f. Eks. *Euclidium syriacum, Malcolmia africana, Goldbachia laevigata.* Bladpladerne er hos de fleste dun- eller børstehaarede, hos *Alyssum marginatum* og flere Cruciferer findes Stjærnehaar. Tornede er *Cousinia* og *Galium tricorne.* Helt eller næsten glatte Planter findes der ogsaa en Del af, f. Eks. *Koelpinia, Trigonella, Valerianella, Aphanopleura, Peucedanum, Goldbachia, Spinacia, Hypecoum.*

Oprette og korte Stængler er som sagt det almindelige. At der dog findes endel Planter med nedliggende Stængler (f. Eks. *Arnebia decumbens, Trigonella, Galium, Leptaleum filifolium, Andrachne telephioides*) er i Overensstemmelse med, at Vegetationen ikke er tæt: imellem Planterne er der baade Plads og Lys for nedliggende Stængler. Disse slaar vistnok aldrig Rod; der findes ingen overjordiske Udløbere, saa lidt som underjordiske.

Der findes nogle faa Rosetplanter, saavel imellem de enaarige som mellem de perenne. Enaarige Rosetplanter er f. Eks. *Hypecoum, Plantago lachnantha, Ceratocephalus,* fleraarige er: *Taraxacum, Gentiana Olivieri.* Men der er flere Halvrosetplanter (Raunkiær 1905 p. 390), d. v. s. Planter, hvis fleste og kraftigste Blade staar ved Grunden af Stængelen: *Ranunculus oxyspermus* og *Sewerzowi, Eremostachys, Astragalus macronyx* og *sogdianum, Cachrys didyma,* hvortil kan føjes endel efemere: *Malcolmia Bungei* og *africanum, Sisymbrium pumilum, Goldbachia laevigata.*

Ogsaa Tilstedeværelsen af Roset- og Halvrosetplanter stemmer overens med, at Plantedækket ikke er tæt, thi en tæt Vegetation vil begunstige Planter med langleddede Skud og højtsiddende Blade.

Hvad det florale angaar, synes smaa Blomster at være hyppigere end store og hvide og gule at være hyppigere end blaa og røde, selv om de røde Arter, især Valmuerne og Tulipanerne, ved deres massevise Optræden ofte dominerer.

For at give et Begreb om Forskellighederne i Halvørkenens Foraarsvegetation meddeler jeg nedenfor et Par Eksempler, Plantelister optagne paa bestemte Steder.

1. Ved Bami vest for Askhâbad. 24. April. *Poa bulbosa, Roemeria rhoeadiflora* og en rød *Tulipa sp.* dominerer. Desuden fandtes her: *Asperugo procumbens, Euclidium syriacum, Malcolmia africana, Myosotis sp., Hypecoum trilobum, Spinacia tetrandra, Ixilirion tataricum, Iris caucasica, Lepidium Draba* og *perfoliatum, Trigonella monantha, Sisymbrium Sophia* og *pannonicum, Koelpinia linearis, Matricaria lamellata, Papaver arenarium, Anagallis sp.* og enkelte graa Artemisier. Ved et Hus var der Pilebuske med Rakler, uden Blade.

2. Nord for Dshisak, ved Foden af Vest-Thianshan. 7. Maj. *Poa bulbosa* og en graa, stærkt duftende *Artemisia* udgør nogle Steder hele Vegetationen.

3. Andre Steder (ved Balan Hur) var den langt rigere, her vokser foruden *Poa*, Valmuer og Tulipaner: *Ixilirion Pallasii, Carex stenophylla, Malcolmia Bungei, Cryptospora falcata, Euphorbia pygmaea, Leptaleum filifolium, Astragalus sogdianus, macronyx, mucidus, Solenanthus petiolaris, Gentiana Olivieri, Eremostachys labiosa, Ranunculus Sewerzowi.*

I den egentlige Lerørken, der er tørrere end Halvørkenen, har jeg ikke haft Lejlighed til at se Foraarsvegetationen. At der dog ogsaa her forekommer efemere Arter, kan vides fra Basiner, Borszczow (se ovenfor S. 22) og Radde. Efter sidstnævnte Forfatter (1899, p. 95) gengives følgende Beskrivelse af en Egn nær det kaspiske Havs Østkyst, besøgt den 28. April:

„Ist diese Sandzone passiert, so kommt man, direkt nach N. wendend, auf festerem Lehm, zum Teil mit Salzgründen und in die elendeste Salsola- und Artemisien-Steppe, oder besser gesagt: Wüste“. Og senere følger: „Die arme Flora bietet immer dasselbe, im Ganzen kann man hier kaum 15 Arten finden. Gagea reticulata steht in Samen, Hordeum murinum, Boissiera bromoides, dieselbe Kamille, dieselbe Allium wie bei Tschikisljar, Ceratocephalus falcatus, Geranium oxyrhynchum, Plantago arenaria W. K. und die gelbbraune langbehaarte Kochia scoparia im Jugendzustande, sowie der schöne Astragalus macrotropis wurden hier gesammelt. Alles das miserabel, nur ein Paar Zoll hoch, eine Statice, die jetzt schon blüht, Salsolen und Artemisien nur strichweise häufig. Man vergesse nicht dass diese Zeit für die hiesige Flora die Glanzperiode ist, Ende Mai ist alles mit Ausnahme von Salsola und Artemisien todt. Es giebt zwar an einigen wenigen Stellen Vertiefungen grösseren Umfangs, die infolge geringer Feuchtigkeit etwas besser bewachsen sind, aber nirgens sieht man den Versuch einen schwächlichen Rasen zu bilden, es fehlen sogar die Sand-Carices. In solchen Vertiefungen konnten Lepidium Draba und hier und da als Seltenheit Lep. perfoliatum existieren.“

Sammenholder man dette med de fra Basiner og Borszczow stammende Angivelser, vil man se, at Forskellen mellem Halvørkenen og den egentlige Lerørken er en Forskel i Tørhedsgrad og med Hensyn til Foraarsvegetationen i dennes Kvantitet. Efemere Arter og Foraarsstauder forekommer begge Steder. Da Sommer- og Efteraarsvegetationen i de to Ørkenformer er overensstemmende, er der ingen Grund til, som Antonow har gjort, at skelne mellem „Ler-Ørken“ og „Løss-Steppe“.

Allerede omkring Midten af Maj begynder Halvørkenen at blive gullig, ja mange Foraarsplanter har allerede kastet deres Frø i April. Henimod Slutningen af Maj er saa godt som alle ikke xerofilt byggede Planter visne eller stærkt i Færd dermed, og Sommerplanterne bliver øjnefaldende paa Foraarsplanternes Bekostning. Billedet (Fig. 4) viser de krøllede visne gule Bladrosetter af *Ferula Asa foetida* og mange graa *Artemisia*-Buske, som endnu ikke er i Blomst. Jordoverfladen var paa dette Sted revnet af Tørke, men i 7 cm Dybde var Løssen endnu mørk af Fugtighed. Det synes altsaa snarere at være Luftens end Jordens Tørhed, der gør Ende paa Foraarsvegetationen.

Noget ind i Juni er det, der er tilbage af Foraarsplanterne, saa tørt, at det brister og falder sammen ved Berøring. Det er derfor snart borte, og da er Halvørkenen en Helørken og er ganske lig den egentlige Lerørken. I det følgende behandles derfor de to Ørkenformer sammen under det sidstnævnte Navn.

Jordfladen er nogle Steder fuldstændig nøgen, men det almindelige er, at den er plettet af spredt voksende Sommerplanter. Af disse finder man gærne paa hver Lokalitet kun en enkelt eller nogle ganske faa Arter, som saa skifter fra Sted til Sted. Stort er Antallet af Sommerarter ikke, og vi vil hurtigt kunne faa et Overblik over dem.

Sommervegetationen udgøres ofte alene af *Artemisia,* Borszczow angiver Arterne *A. fragans* og *monogyna,* medens Eksemplarer, jeg har bragt hjem, er blevne bestemte som *A. herba alba.* I alle Tilfælde er det Arter, som staar *A. maritima* nær: sølvhvide Halvbuske, stærkt grenede forneden og duftende. En saadan Bevoksning (en „Wermuthsteppe") ses paa Billedet Fig. 4, og den kan være ensformet over vide Strækninger.

Andre Steder er *Salsola rigida* Hovedarten. Den er en Mellemting mellem en Busk og en Halvbusk, halvmeterhøj, af et tørt og pindet Udseende, i Reglen med mange døde Grene. Den bærer stive cylindriske Blade. Til ganske samme Type hører *Haloxylon Ammodendron, Salsola Arbuscula* (Fig. 12 og 38), *subaphylla* og *verrucosa,* naar disse Arter vokser i Lerørken, medens de i Sandørken har et helt andet Udseende. Lave Buske af bladløse *Ephedra alata, Calligonum*-Arter og af den sukkulente, saltudskillende *Reaumuria oxiana* er af en lignende Type. *Smirnowia turkestana* og forskellige *Astragalus*-Arter (*A. Ammodendron, paucijugus, unifoliatus*) er indtil meterhøje Buske med oppustede Bælge og svagt udviklet

Bladhang. *Smirnowia* har enkelte smaa kredsrunde Blade, og *Astragalus*-Arterne har smaa og hurtigt affaldende Smaablade og persisterende Bladrhachis.

Paa Steder, hvor Grundvandet ikke er for langt borte (f. Eks. i Nærheden af Oaser eller Floder), kan man især finde følgende Buske: Frisk grønne eller graalige Tamarisker, den smalbladede men forholdsvis rigt beløvede *Nitraria Schoberi, Halimodendron argenteum*, en sølvbladet og tornet Leguminos-Busk med store, oppustede Bælge, *Halostachys caspica* og *Halocnemum strobilaceum*, begge Buske med Salicornia-Skud, samt (ogsaa paa meget tørre Steder?) *Prosopis Stephanianum*, en lav, mimoseagtig Busk med finnede Blade. *Lycium ruthenicum*, den bredbladede *Capparis spinosa* og den tornede Rosacé *Hulthemia berberifolia* (om disse to ved jeg ikke med Sikkerhed, at de vegeterer om Sommeren), endvidere *Frankenia hirsuta*, *Heliotropium dasycarpum*, *Statice suffruticosa*, *Alhagi Camelorum*, alle betragtede som Halvbuske, findes ogsaa nærmest paa de mere gunstige Lokaliteter ligesom Stauderne *Peganum Harmala*, *Zygophyllum Eichwaldii*, *Pluchea caspica, Inula caspica, Dodartia orientalis* (bladløs) og *Cressa cretica*, en tæt beløvet Convolvulacé med graa, saltudskillende Blade.

Til den tørre Lerørkens Sommerplanter hører endnu Chamæfyterne[1]) *Anabasis aphylla* og *salsa*, *Arthrophytum subulifolium*, *Nanophytum erinaceum* og *Noaea spinosissima*, alle bladløse eller tornbladede, lave Halvbuske, endvidere *Anabasis eriopoda*, en bladløs Hemikryptofyt[1]), og endelig en Række enaarige Planter.

Til disse hører *Frankenia pulverulenta, Crozophora gracilis*, en lav Euphorbiacé med flade, stærkt haarede Blade, *Carduus tenuiflorus*, den duftende *Lachnophyllum gossypinum*, en Composité, som er Halvrosetplante og endnu maaske nogle faa Arter, som ikke er Chenopodiaceer. Til den nævnte Familie hører langt den største Del af de enaarige Sommerplanter. De er næsten alle sukkulente. Blandt dem kan adskilles forskellige Typer. Den første er Tornbladsukkulenternes Type, hvis Repræsentanter (*Salsola Kali, sogdiana* (Fig. 76), *aperta, Androssowii*) har tornspidse Blade med Vandvæv i Midten. Den anden er de tornløse Bladsukkulenters Type (*Salsola crassa, lanata*, Arter af *Halanthium, Halimocnemis macranthera, pilosa* (Fig. 77) og *villosa, Piptoptera turkestana, Suæda* o. fl.). Disse Planter har sukkulente, cylindriske, tornløse,

---

[1]) Se Kapitel 12.

ofte haarede Blade, som vedbliver at være det vigtigste Assimilationsorgan. Den tredje Type vil jeg kalde Højbladsukkulenterne. De er karakteriserede ved et tydeligt Vand-Deplacement (Burgerstein, Meschayeff), d. v. s. derved at Planterne selv fortærer nogle Organer for at holde andre oppe, og i dette Tilfælde er det de egentlige Løvblade, som tømmes for Vand og visner, medens Planterne koncentrerer deres Kraft paa Blomsterstanden. I denne sidder hver Blomst indesluttet i sine tre skeformede Højblade: Støttebladet og de to Forblade. Disse tre er meget sukkulente, de er paa deres Ydersider forsynede med Grønvæv, og det er dem (og i ringere Grad Stænglerne) der vikarierer for Løvbladene som Assimilationsorganer. Desuden maa de virke beskyttende for Blomsterne, som sidder fast indeklemte imellem dem (se Fig. 8).

Til Højbladsukkulenterne hører *Salsola incanescens*, *spissa* og *sclerantha, Halimocnemis Karelini.*

Disse Arter viser det nævnte Forhold saa tydeligt, at det hos dem næppe er muligt hen paa Sommeren at finde et eneste Løvblad. Hele Planten er besat med smaa kugleformede Legemer (Blomsterne med deres Højblade), hvad der giver den et ganske ejendommeligt Udseende (Fig. 8). Kødfulde Højblade omkring Blomsten er iøvrigt ogsaa hos de andre Typer en meget udbredt Karakter, men naar Løvbladene er tilstede, faar Planten et andet Udseende.

I Tilslutning til Højbladsukkulenterne kan nævnes *Ceratocarpus arenarius*, mange Steder hyppig i Lerørkenen. Dens flade, tornede, ikke kødfulde Blade mister i Sommerens Løb alt Bladkødet og reduceres til Torne, og Assimilationsarbejdet overtages af de to sammenvoksede, ligeledes tornede Forblade. Hele Planten danner en tornet Kugle paa indtil ca. 30 cm Diameter og af graa Farve (se Fig. 66).

Til Sommerplanterne maa endelig regnes en rød Lichen, *Lecidea decipiens*, som nogle Steder vokser almindeligt paa Løssens Overflade.

Med Hensyn til Sommerfanerogamernes Bygning henvises til Kap. 13, hvor de forskellige Typer af Ørkenplanter vil findes beskrevne. Her skal blot fremhæves deres vigtigste Træk. De Arter, der vokser paa de gunstigste Lokaliteter, hvor Grundvandet ikke er for langt nede, er for største Delen dem, der har det forholdsvis rigeste Løvværk: *Tamarix*, *Halimodendron*, *Prosopis*, *Peganum*, *Zygophyllum*, *Pluchea*, *Inula*, *Alhagi* har alle tydelige, grønne



Fig. 8. *Salsola spissa*, en eenaarig Højbladsukkulent. Juni.

Blade, som undtagen hos *Tamarix* er flade. Noget rigt Løvværk har dog ingen af dem, og hos ingen af dem dækker dette Stængelen. Hos *Alhagi* bliver kun de ældste Blade staaende, saa at Skuddene opadtil viser sig som bladløse, tornede Grene.

Den tørre Ørkens Planter er dels Sukkulenter, Højbladsukkulenter eller Bladsukkulenter, til hvilke sidste ogsaa hører *Salsola*

Arbuscula, subaphylla rigida og *verrucosa, Reaumuria,* dels bladløse Stængelsukkulenter, som *Haloxylon, Anabasis* og *Calligonum,* og dels løvfældende Buske, som *Astragalus*-Arterne, hvor andre Organer overtager Assimilationsarbejdet, dels endelig Planter med haarklædte smalle Bladflige (*Artemisia*). Alle Arterne fra den tørre Lerørken har et stærkt xerofilt Præg, mange dertil et halofilt (cylindriske Assimilationsorganer med Vandvæv i Midten), men iøvrigt kan det i et Tilfælde som det foreliggende være vanskeligt — eller maaske er det umuligt — at skelne mellem det xerofile og det specielt halofile. Thi hvilke Bygningsforhold der skyldes Tørheden og hvilke Grundvandets Saltholdighed, kan kun bestemmes afgørende ved Forsøg.

Lerørkenens sædvanlige Udseende om Sommeren er dette: en flad eller svagt bølget Jordoverflade, brun og tør, hist og her med lette Saltopblomstringer, nøgen eller klædt med spredte xerofile Planter, som er Urter eller Smaabuske, sjælden over en halv Meter høje. Særlig almindelige turde følgende være: Saxaul, *Salsola rigida*, *Artemisia*, *Halostachys* og *Halimodendron.* — I Lavninger findes der Saltørkener, som er hvide af Salt og bærer deres egen Vegetation, som er i nær Slægt med Lerørkenernes.

Lerørkenens Livsformer er disse: om Foraaret Mesofyter, efemere Planter og Stauder med kortlevende overjordiske Skud, og om Sommeren (skønt naturligvis ogsaa fremme om Foraaret) Xerofyter, som dels er Smaabuske og Halvbuske, dels Stauder og længe levende Enaarige.

Som ovenfor fremhævet ligger Forskellen mellem Lerørken og Saltørken navnlig i, at denne sidste mangler Foraarsaspektet.

Kapitel 8.

Stenørkenernes Formation.

ANTONOW har (se ovenfor S. 29) opstillet en Formation, som han kalder „Forbjærgs- eller Stensteppe“, og som skal være karakteriseret af en særlig Flora. Om denne Formation, som efter den her benyttede Nomenklatur ikke kan kaldes Steppe, men maa hedde Ørken, med Hensyn til Livsformerne — der for os er de afgørende — er forskellig fra Lerørkenen, kan jeg ikke afgøre med Sikkerhed, fordi jeg har set saa lidt af Stenørkenen. Men det maa være rigtigst at holde adskilt, hvad man ikke med Sikkerhed kan forene, og derfor betragtes Stenørkenerne her som en særlig Formation.

Stenørkenernes Bund er enten Klippe eller Grus med Stene eller Konglomerat. Det Konglomeratlag. som ANTONOW nævner, er sandsynligvis det sædvanlige tertiære Konglomerat, hvis Stene er kittede sammen af en Løss-lignende Lerart. Saadanne Konglomerater er meget almindelige i Turkestan (WALTHER), baade ved Bjærgenes Fod og højt oppe i Bjærgdalene.

For saa vidt som Bindemidlet er Løss, gælder om Jordbunden her, hvad der ovenfor blev anført om Løss (S. 48). Dog gør Tilstedeværelsen af mange Sten Jordbunden endnu mindre gunstig for Plantevækst, idet Stenene forsinker Vandoptagelsen, nedsætter Kapillariteten og fremmer Varmeledningen i Jorden. Derimod virker de gunstigt ved at nedsætte Fordampningen fra Overfladen (RAMANN).

Med Hensyn til Vegetationen vil jeg indskrænke mig til at beskrive de vigtigste Lokaliteter, jeg har set (alle om Sommeren undtagen een).

Ved Foden af Sultan Uis Dagh, en enlig Bjærgknude i Nærheden af Chiva (se Kortet), har jeg set en Ørken oversaaet med løse Skiferstumper og hist og her afbrudt af faststaaende Klippe. Ørkenen her maa omtrent svare til det, som VOLKENS kalder „Kieselwüste“, WALTER og MIDDENDORFF „Kieswüste“. Ligesom i Ægypten var Ørkenen her for største Delen plantetom. Kun i Lavninger og hvor Stenmængden syntes at være ringere, fandtes forskellige lave Halvbuske og Dværgbuske: *Salsola rigida, Artemisia herba alba, Capparis spinosa*, *Atraphaxis compacta* og *Haloxylon Ammodendron,* den sidste som lave Buske paa omtrent $^1/_2$ m Højde. Mindre fremtrædende var: *Stellera Lessertii*, *Convolvulus fruticosus,* og *Halimocnemis macranthera* og *Anabasis eriopoda*, to udtalte Halofyter, den første enaarig, den anden Staude (Jordskorpeplante). MIDDENDORFF har i Ferghana fundet omtrent een Plante pr. Kvadratfod (l. c. p. 21) af Stenørken.

Bjærget selv, Sultan Uis Dagh (Sultan Baba-ne Dagh-e) bestod af grønlig Lerglimmerskifer i næsten lodrette Lag, ofte gennemtrukket med Kvarts. Overfladen var mange Steder dækket af Forvitringsprodukter, fint gult Ler og Skiferstumper med blank sortebrun Forvitringsoverflade. Alt var meget tørt, men der var flere tomme Bæklejer, som dog ikke var rigere bevoksede end det øvrige. Der fandtes følgende Planter, meget spredt: *Atraphaxis compacta*, *Salsola Arbuscula, Salsola rigida, Capparis spinosa, Artemisia sp.*, alle Dværg- eller Halvbuske, samt to visne enaarige

Planter, en Composité og *Lepidium persicum* (?), og endelig smaa under 1 m høje Træer af Saxaul.

Ved Kis-Kalá, et Bjærg med en Borgruin, sydligere paa Amu Darias højre Bred, har jeg set en Ørken med Bund af meget stenet Grus og Sand. For denne Bund var *Reaumuria fruticosa* karakteristisk, en lav Busk med tætstillede, meget smaa Blade, som er bedækkede med Saltkrystaller. Paa smaa opføgne Klitter voksede endel flere Arter, men disse kom kun enkeltvis ud paa den stenede Bund (se nedenfor Kapitel 11). Paa Stene fandtes følgende Lichener: *Sarcogyne perileuca, Placodium Paulsenii, Acarospora interrupta.* Ikke langt herfra, ved Dana Sher Kalá, var der en stenet Grusslette med yderst spredte Smaabuske af *Salsola rigida*, bag hvilke smaa Sandhøje havde samlet sig. Der var kun denne ene Planteart.

Ved Ak-Jar (ogsaa ved Amu Daria) var Jorden en bølget Slette af Løss med Lerskiferstumper og faststaaende Knolde af den samme Bjærgart. Spredte Planter med omtrent 3 Skridts indbyrdes Afstand: *Salsola rigida* og *Arbuscula*, *Reaumuria oxiana*, Saxaul, sjældent *Lycium ruthenicum*, alle Smaabuske under en halv Meter høje. Af Urter fandtes *Salsola carinata*, *Suaeda sp.* og *Lepidium obtusum.* Lavninger med stiv, revnet Lerbund var plantetomme eller bar enkelte Halofyter (*Halocnemum, Halimocnemis*).

Ved Pitnjak: en Grusslette med *Peganum Harmala*, *Convolvulus eremophilus* og *Anabasis salsa*, yderst spredte.

Ved Kisel-Yi, ligesom foregaaende syd for Chiwa: Haarde Lerbakker med mange hvide Sten, næsten ganske nøgne. Kun i Lavningerne var der spredte Planter: *Halimocnemis macranthera*, (enaarig Sommerplante med tykke Blade) *Salsola rigida*, smaa Saxaul-Buske, *Artemisia, Alhagi Camelorum.* Kun den sidste gik enkelte Steder et Stykke opad Bakkesiden.

I Nærheden af Andidshan (Ferghana) overlejrede et omtrent fodtykt Lag af meget stenet Løss Stenlag og Gruslag. Her voksede (27. Maj) højst meterhøje Tamarisker, *Alhagi Camelorum, Crambe orientalis* (?), den tornede og sølvhaarede Halvbusk *Convolvulus fruticosus, Echinops sp.*, *Astragalus sp.* og flere; denne Lokalitet saa jeg kun meget flygtigt.

Jeg har vel set andre Lokaliteter, hvor Jordbunden var faststaaende Klippe eller Sten, men den var da overlejret af Sand, delvis fygende, og da det paa disse Steder syntes mig, at det nær-

mest var Sandet, der prægede Vegetationen, tager jeg dem ikke med i denne Sammenhæng.

Af de faa ovenfor meddelte Iagttagelser synes det at fremgaa, at Stenørkenernes Vegetation er karakteriseret navnlig af xerofile Smaabuske og Halvbuske. Om der er Foraarsplanter, ved jeg ikke.

Følgende Plantearter har jeg kun fundet i Stenørken: *Convolvulus fruticosus*, *Stellera Lessertii*, *Reaumuria fruticosa* og *Atraphaxis compacta*, alle Dværgbuske eller Halvbuske med smaa og flade Blade. Følgende andre syntes at være almindelige i Stenørken, selv om de ogsaa findes i andre Formationer: *Reaumuria oxiana*, *Salsola rigida*, (en af de hyppigst fundne), *Arthrophytum subulifolium*, *Artemisia sp. Convolvulus eremophilus*, *Capparis spinosa*.

Kapitel 9.

Sandørkenernes Formation.

Denne Formations Bund er Sand, i hvert Fald paa Overfladen. Sandet er af forskellig Oprindelse og Alder, hvorom der har været Tale i Kapitel 2[1]), men disse Forskelligheder synes ikke at spille nogen større Rolle for Vegetationen (Korshinsky p. 8). Mere Interesse for en Botaniker har de forskellige Maader, Sandet optræder paa. Dette er skildret af Mushketow, Radde og Semenow. Følgende Oversigt over de forskellige Sand-Landskaber er baseret paa disse Forskeres Undersøgelser.

1. Barchaner, halvmaaneformede, smudsiggule eller lysebrune Klitter af Fastlandssand. Mushketow angiver, at de plejer at være 30—40 Fod, men kan blive indtil 100 Fod høje (40 m, Semenow), men jeg har næppe set nogen, som var over 10 m høj, og Radde angiver 30—35 Fod som Maksimum. Kornstørrelsen er kun ringe, Radde (1899 S. 16) angiver den gennemsnitlige Kornstørrelse for Barchan-Sand og Sandsteppe-Sand fra Amu Daria og Kara Kum til 0,2—0,3 mm, ja Mushketow har ved Dshideli fundet Barchansand, hvis Kornstørrelse ikke oversteg 0,1 mm.

Sandet bestaar overalt, ikke blot i Barchanerne, af Kvarts. Lidt Glimmer findes deri, desuden vekslende Mængder af Ler (indtil 30—40 pCt., paa Barchaner i tørre Floddale), og endelig ofte Jern, smaa Mængder af Gibs, Kalkspat o. m. (Radde 1899 p. 16).

Barchanernes Form er skildret ovenfor (S. 6). Radde sammenligner et Barchan-Landskab med et stivnet Hav i Storm, hvad

[1]) Se iøvrigt Romanowski P. 52.

der kan være træffende, naar man bortser fra, at Bølgerne ikke er regelmæssigt halvmaaneformede. Staar man paa en Top og ser helst imod Nord, saa at man har Barchanernes konkave Sider vendt imod sig, bliver man overvældet af dette imponerende Øde. Indtil langt ude i det fjærne ligger Bølge bag Bølge, Kam bag Kam. Uden Orden ligger Barchanerne, ofte støder flere op til hinanden og smelter sammen med Siderne, saa at de skarpe Kamlinjer bugter sig op og ned, ud og ind. Selv en sagte Blæst faar det fine Sand til at fyge fra alle Kammene, og den brunlige Sandrøg fra de nøgne Klittoppe forøger det uhyggelige ved det øde Landskab.

Da de fremherskende Vinde er nordlige og nordøstlige, vandrer Sandet imod Syd og Vest og gaar over Amu Daria. Herom vil der blive Tale i Kapitel 11.

2. Bakkeørken, Bakkesand („Hügelsand“ hos Radde, „désert de sable mamelonnée“ hos Semenow), runde Bakker, ganske smaa eller større, indtil ca. 10 m høje, med kedelformede Indsænkninger imellem og uden Vind- og Læside. Det er dæmpede Klitter; Vegetationen er forholdsvis rig.

3. Sandslette („Sandsteppe“, „steppes sablonneuses“), flade eller noget bølgede Flader af ubevægeligt Sand.

4. Kædesand („Ketten-, Reihen-, Wall-, oder Streifensand“ hos Radde, „déserts de sable en sillons“ hos Semenow). Parallelle Sandhøje, dannede af Nutidens eller Fortidens graa eller hvide Sand. Imellem Rækkerne ligger 150—700 Fod brede Dale, hvis Bund er bart Ler (Takyr). Dalene tværdeles af lavere Klitter, som gaar paa tværs af Hovedklitternes Retning. Kædesand findes især i den nordvestlige Del af Lavlandet. Det er forholdsvis rigt bevokset med risformede Ørkenbuske, *Carex physodes* o. fl., og Sandflugten spiller ikke nogen væsentlig Rolle.

5. Recente Klitter af bevægeligt, graaligt eller hvidt Havsand. De findes især ved Kysten af det kaspiske Hav og ligger gærne i Rækker, som har Vindens Retning.

Kædesand og recente Klitter, som begge er dannede af hvidt eller graat Havsand, har jeg ikke set, hvorfor de lades ude af Betragtning, og den følgende Skildring vil kun behandle de forskellige Former af Fastlandssand.

Vi vil begynde med at betragte Sand som Jordbund for Planter i Sammenligning med Ler.

Sand er i tørre Lande i visse Henseender gunstigere for Plante-

vækst end Ler[1]). Det opsuger Vandet hurtigt, saa at dette ikke faar Tid til at fordampe. Fra en ru og grovkornet Sandoverflade fordamper ogsaa mindre Vand end fra en glat og finkornet Leroverflade. Og paa Grund af Sandets ringe Vandkapacitet ledes Vandet til større Dybder, hvorfra det, da Sand kun i ringe Grad virker kapillært, ikke kan løftes op til Jordens Overflade. Vandets Fordampnings-Overflade kommer paa denne Maade til at ligge nede i Jorden, hvor den er beskyttet af de overliggende tørre Jordlag (smlg. Livingston 1906). Dybt Sand er en Bund, der passer for Planter med meget lange Rødder. De risformede Træer og Buske hører fortrinsvis til her.

Skønt Sand kan optage langt mindre Vand end Ler kan (14,3 pCt. af Tørvægt, Løss 59,3 pCt., efter Clements, p. 34), er det optagne Vand næsten altsammen tilgængeligt for Planterne: „Echard“ er kun 0,3 pCt., „Chresard“ 14 pCt. (smlg. ovenfor S. 49). Tallene er naturligvis noget forskellige efter Sandets Egenskaber, navnlig Kornstørrelse (Livingston 1905), men Undersøgelser over disse Forhold vides ikke at være foretagne i Transkaspien.

En særlig Betydning faar Sand, hvor det overlejrer Løss. Nedbøren vil her fra Sandet ledes ned i de øvre Løsslag, hvorfra det ikke kan fordampe, fordi Sandet beskytter det, men hvor det, hvis Sandlaget ikke er for tykt, er tilgængeligt for Planterødder. De naturlige Forhold er her særlig gunstige, og det er ogsaa paa Sand, som overlejrer Løss, at man finder den frodigste Ørkenvegetation om Sommeren (Se Kapitel 11). Disse Forhold efterlignes med Held af Menneskene: i de tørre Egne af Nordamerika har man indført „dry farming“, hvilket bestaar i, at man sørger for ved særlige Redskaber altid at holde Undergrunden fast, at den kan løfte Vand op, medens Overgrunden holdes løs, at den kan beskytte Undergrunden og selv miste det mindst mulige Vand ved Fordampning (se Matenaers).

Skønt Sand lettere udvaskes end Ler, er dog Jordvandet i Sandørkenen næsten altid salt, og Gibskrystaller findes ofte i Mængde i en Dybde af ½—1 Meter (Palezkij p. 36). Sandplanterne er ogsaa for manges Vedkommende halofytisk byggede.

Hvor der intet Vand er, er Ørkensandet en overordentlig varm Bund, saa meget mere som det ikke er hvidt men brunt. Ekspeditionen har paa en Sommerdag maalt 53° C. tæt under Sandets

[1]) Fitting (S. 251) finder ogsaa, at Saharas Sandplanter har et lavere osmotisk Tryk end Stenørkenens Planter, selv naar det er de samme Arter.

Overflade, men endnu højere Temperaturer vil sikkert kunne findes.

Navnlig i en Henseende er Sand ugunstigere for Plantevækst end Ler, deri nemlig, at Sandet er bevægeligt. Planterne faar snart deres Rødder blottede, og snart bliver Lysskudene overføgne, og begge Dele kan føre til Døden. Dertil kommer, at de fygende Sandskorn kan slaa Saar i unge eller ubeskyttede Plantedele og paa denne Maade gøre Skade. Angaaende disse Forhold kan henvises til Litteraturen om europæiske Klitter. Se f. Eks. Warming 1909.

I den følgende Beskrivelse af Sandørkenens Vegetation omtales først den mest bevægelige Ørken og sidst den mest dæmpede. Ørkenen vil blive beskrevet i dens Sommer-Aspekt, og Foraarsaspektet, som meget minder om Lerørkenens, vil blive behandlet tilsidst.

I den mest levende Ørken er der Strækninger, hvor Botanikeren intet finder at fæste sit Øje ved. Høje og Dale af Sand, ikke engang Stene, kun Sand. Det sorteres af Vinden: det grovere og mørkere dækker Barchanernes svagt skraanende Stødside og Vindbølgernes Kamme, det finere og lysere findes paa Klitternes stejlere Læside og i Vindbølgernes Dale. Denne Forskel i Mørkhed forhøjer Bundens Relief.

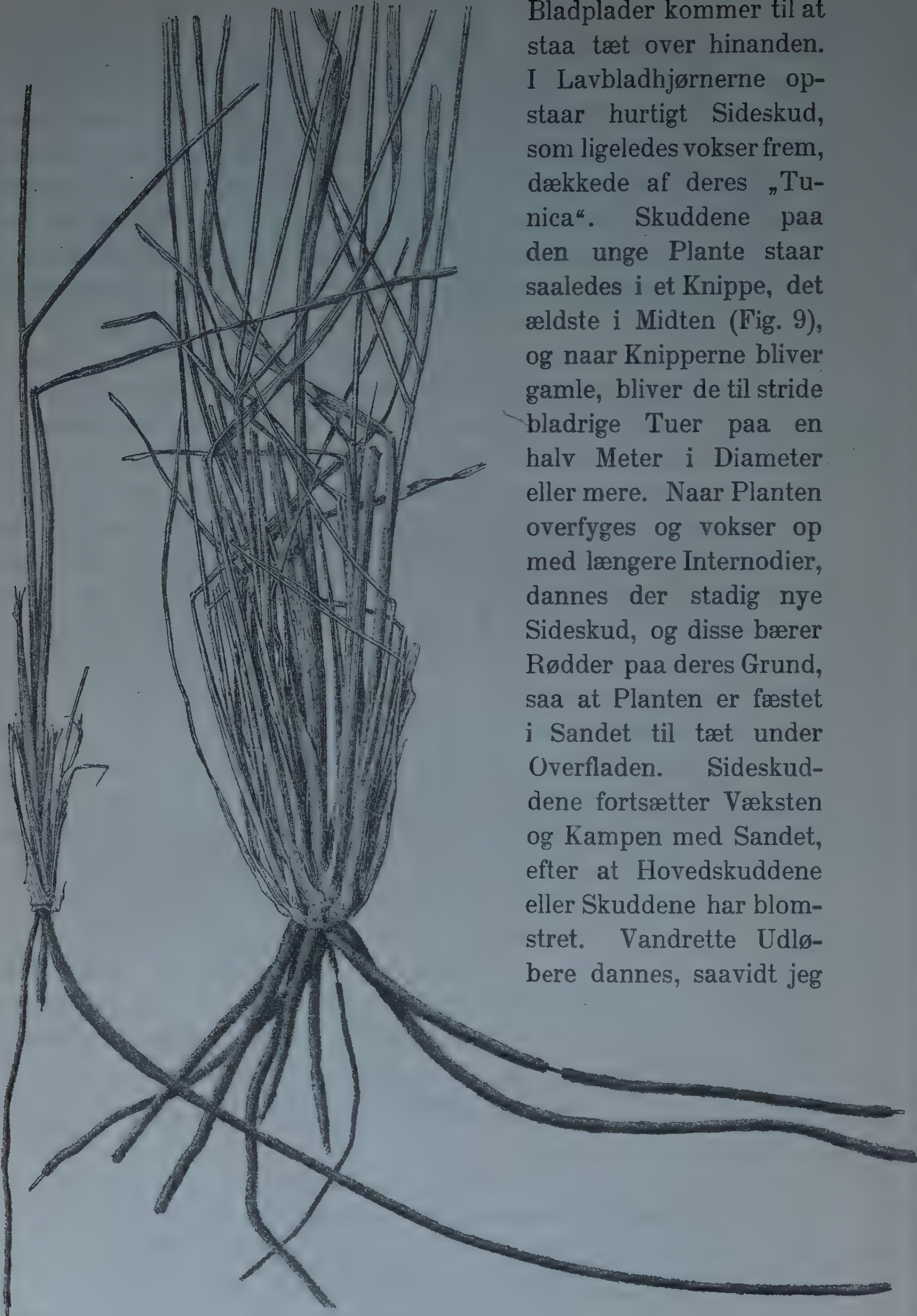
Plantevækstens første Pioner er „Selin“, *Aristida pennata* Trin.[1]), den som Antonow med Rette kalder Sandørkenens Erobrer.

Aristida pennata er en Sandbekæmper af første Rang. Dens Vækst er hurtig, den danner mange Rødder, mange Blade, mange Grene, og dens indre Bygning gør den overordentlig modstandsdygtig baade imod Tørhed og imod Sandflugt. Den vil findes omtalt i Kapitel 13; her meddeles nogle Træk af dens Biologi.

Efter Spiringen danner den forneden en Mængde Lavblade, gennem hvis Grund Trævlerødder bryder frem. Efter Lavbladene følger Løvblade paa korte Stængelstykker, saa at Skederne danner en „Tunica“ (Hackel), den ene Skede ligger ovenpaa den anden, og de er kun frie paa et kort Stykke yderst, saa at de udspærrede

---

[1]) Denne Plante benævnes snart *A. pungens* Desf., snart *A. pungens var. pennata*, snart *A. pennata*, og snart betragtes den som to Arter, *A. pungens* og *A. pennata*. Den staar i hvert Fald Saharaformen *A. pungens* meget nær, adskilles fra den hovedsagelig ved sin slankere Vækst og ved længere Topgrene. Jeg synes ikke der er Grund til at benævne Eksemplarer med kortere Topgrene som *A. pungens*. De transkaspiske Eksemplarer hører sikkert alle til samme Art.



Bladplader kommer til at staa tæt over hinanden. I Lavbladhjørnerne opstaar hurtigt Sideskud, som ligeledes vokser frem, dækkede af deres „Tunica“. Skuddene paa den unge Plante staar saaledes i et Knippe, det ældste i Midten (Fig. 9), og naar Knipperne bliver gamle, bliver de til stride bladrige Tuer paa en halv Meter i Diameter eller mere. Naar Planten overfyges og vokser op med længere Internodier, dannes der stadig nye Sideskud, og disse bærer Rødder paa deres Grund, saa at Planten er fæstet i Sandet til tæt under Overfladen. Sideskuddene fortsætter Væksten og Kampen med Sandet, efter at Hovedskuddene eller Skuddene har blomstret. Vandrette Udløbere dannes, saavidt jeg

Fig. 9. To unge Planter af *Aristida pennata*. I Planten tilvenstre har der endnu kun dannet sig eet Skud, Hovedskuddet, som ved Grunden er omgivet af Bladskeder. I Planten til højre er der dannet fire Sideskud, og alle fem Skud staar samlede som en Vifte. Juni.

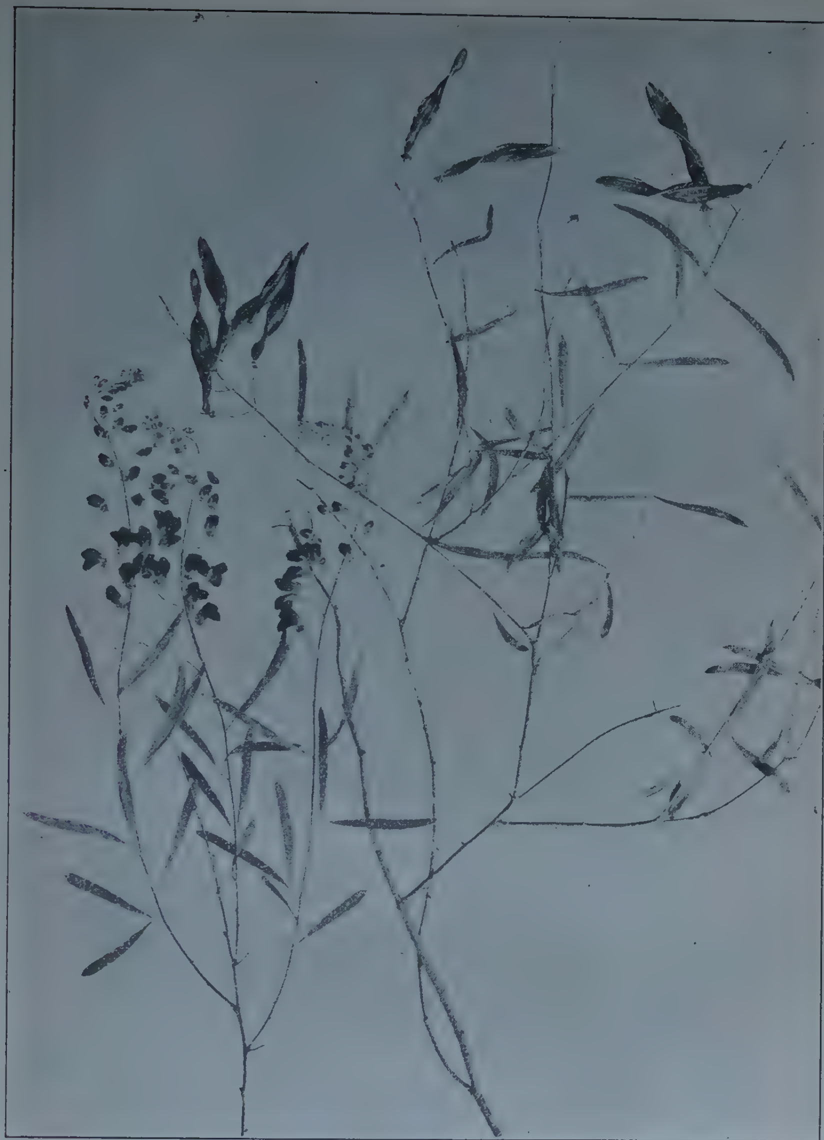


Fig. 10. *Ammodendron Conollyi.* Til venstre blomstrende Gren (April), til højre frugtbærende Gren (Juni). Døde Blomsterstandsakser afslutter Skudgenerationerne.

har set, ikke. Ifølge Palezkij danner *Aristida* to Slags Rødder, dels lange vandrette Forankringsrødder, dels kortere lodrette Ernæringsrødder. Rødderne er beskyttede af en Sandstrømpe, et



Fig. 11. *Calligonum Caput Medusae.* Frugtbærende Gren, som har tabt en Del af Frugterne. Slutningen af Maj.

Futteral, hvori de ældre Roddele ligger løst. Bladene er sammenrullelige ligesom *Psamma's* Blade og bærer Spalteaabninger og Grønvæv paa den beskyttede Overside.



Fig. 12. *Salsola Arbuscula var. longifolia* (Sandørkenformen). Del af et Aarsskud med blomstrende Grene. September.

I den levende Sandørken er det *Aristida pennata*, der betinger, at der kan fremkomme anden Plantevækst. Ikke blot fordi den dæmper Sandet, men ogsaa og i højere Grad fordi dens tætte

Tuer er de eneste eller de vigtigste Holdepunkter for Frø af andre Planter. Palezkij har gjort opmærksom paa, og jeg selv har forøvrigt mange Gange set, af de risformede Buskes Frugter finder Hvile i *Aristida*-Tuerne. Her holdes de fast mellem Blade og Skud, og ofte flyver der ogsaa Sand over dem. Da de alle er let rullende Legetøj for Vinden, vilde de uden dette vanskeligt kunne faa Ro til at spire i den levende Ørken. Paa de mere dæmpede Steder er det jo ikke saaledes, der er jo i Regelen Plantevækst nok til, at Frugterne kan faa Hold.

De risformede Buske, som er de Planter, der indfinder sig først i Sandørkenen efter *Aristida* — muligvis bortset fra enkelte enaarige — hører til en højst ejendommelig Plantetype. I Sandørkenen er den mest haardføre Sand-Akacien (*Ammodendron Conollyi* (Fig. 10) og *Karelini*). Man kan se den som slanke Træer eller lave Buske, der staar med Hundrede af Meters Mellemrum. Graa er dens Farve, de smaa og smalle Blade er tæt silkehaarede, og Lyset falder igennem Trækronerne, saa de giver ingen Skygge. I Dalene imellem Barchanerne kan den være et Træ med Stamme og elegant hængende Grene, men man kan ogsaa se levende Toppe stikke op af Sandet, naar Barchanen har begravet Træet. Sand-Akaciens Styrke er dens Højde, dens lange Rødder (19 m, Palezkij) og dens smaa Blade.

Kan den nogenlunde klare sig, saa at den kan faa Lejlighed til at sætte Frø — de smørgule, enfrøede Vingefrugter er modne i Maj — og disse faa Lejlighed til at spire, da bliver Vegetationen — om man kan bruge dette Ord — efterhaanden noget tættere, og andre Arter indfinder sig, først og fremmest de andre Ris-Buske: *Calligonum* (Fig. 11), *Salsola Arbuscula* og *subaphylla*, *Eremosparton*, Saxaul, undertiden *Ephedra alata*. En saadan risbevokset Ørken frembyder et overordentlig ejendommeligt Syn. Som en almindelig Beskrivelse deraf gengives følgende Linier af Korshinskij (l. c. p. 4):

„Det er Buske eller smaa Træer paa 1 til 4—5 Arshins Højde (0,7—2,8—3,5 m)[1], meget ejendommelige baade ved deres ydre Udseende og ved deres Vækstmaade. Deres Stammer er for største Delen lave, krumme og ofte af meget uregelmæssig Form paa Grund af dybe og lange Furer. Grenene er mest hvide eller graalige, Bladene smalle og graagrønne; hyppigere er der slet ingen Blade, og de erstattes af de unge Grene, som

---

[1]) Denne Beskrivelse behandler en Vegetation paa mere rolig Bund, hvor Træerne og Buskene er lavere. O. P.



Fig. 13. *Salsola subaphylla.* Del af et Aarsskud med Grene. Frugterne er ved at modnes. September.

indeholder Klorofyl. De fleste af disse træagtige Planter vokser meget langsomt og har et overordentlig haardt men skørt Ved, hvorved særlig Saxaul udmærker sig. Disse Smaatræer staar meget langt fra hinanden og giver ikke den mindste Skygge, saa



Fig. 14. *Haloxylon Ammodendron.* Frugtbærende Gren og blomstrende Gren. November og April. (Afghanistan).

at Jorden under dem er næsten lige saa tør og ufrugtbar, næsten ligesaa gennembrændt af Solens Straaler, som om de slet ikke havde været der. Disse Bevoksninger kan man ikke sammenligne med Skove eller Buskvækst i de tempererede Egne, og

i det hele taget er intet af de i Litteraturen og Videnskaben benyttede Udtryk anvendeligt paa dem. De danner en særlig Vegetationstype, saa selvstændig og ejendommelig, at jeg ikke tror, den nogensinde kan udviskes af Erindringen hos nogen, som blot een Gang i sit Liv har haft Lejlighed til at se den.“

Der er kun to af de risformede Træer og Buske, som har et frodigt grønt Udseende. Det er *Salsola Arbuscula* og *S. subaphylla* (Fig. 12 og 13), navnlig den første. Denne er i Kapitel 6 gentagne Gange nævnt som en hyppig Beboer af tørre Lerørkener, hvor den optræder som en omtrent halvmeterhøj, tør, stiv og pindet-stikkende Busk med korte, haarde Skud og stive, trinde Blade. Men naar den vokser i Flyvesandsørkenen, kan den blive et lille Træ paa over 4 m Højde og med lange bøjelige Skud og Blade. (Smlg. Fig. 12 og Fig. 38). Bladhanget er (efter Omstændighederne) rigt: det er et grønt Træ, man ser, og det giver Skygge og er ikke gennemsigtigt.

Planten er meget haardfør, den kan taale at dækkes af Sand, hvad der kun fremskynder den i Forvejen hurtige Vækst, og der dannes (efter Palezkij) Rødder fra den overføgne Del af Stammen. Den nævnte Forfatter har maalt Rødder paa 15 m Længde; mange af dem stryger vandret. Om der dannes Rodskud fra dem, ved jeg ikke. Jeg har set et Træ, som Sandet var blæst bort under, og som var væltet nedad en Klitskraaning og havde faaet en Del af Grenene begravet. Planten var dog fuldstændig frisk, hang fast ved Rødderne og havde dannet nye Rødder fra de begravede Grene.

Salsola subaphylla ligner den noget, men har et grovere og mindre tæt Løv og bliver hverken saa stor eller saa gammel. Den trives bedst paa noget saltholdige Steder.

De blomstrer begge rigt i Eftersommeren, og i September bærer de store Klaser og Klumper af frugtbærende, bredvingede Blomsterdække.

Disse to Arter, men især den første, spiller en stor Rolle for den kunstige Sanddæmpning ved Jærnbanelinien.

Calligonum (Fig. 11, 27, 28) og *Eremosparton aphyllum* (Fig. 23, 24) er begge bladløse, d. v. s. Bladene er reducerede til ganske smaa Skæl, og de bliver begge Buske eller smaa Træer paa indtil ca. 4 m Højde. De har lange Rødder (Palezkij har maalt Rødder paa 4,25 m hos et een-aarigt Individ af *Calligonum Caput Medusae*), som hos dem begge kan danne Rodskud.

De er begge Sandplanter — *Calligonum* dog ikke udelukkende —

og meget haardføre imod Overfygning. Af *Calligonum* er der mange Arter (se Listen i Kapitel 12), den ovenfor nævnte er den vigtigste. Blomstringen falder i Maj—Juni, og allerede i Juni ser man de mærkelige kuglerunde, rødlige Frugter sidde henad de slanke Grene. Frugterne er skruesnoede Nødder med flere Rækker af lange, gentagent gaffelgrenede Børster, som staar ud til alle Sider og ved Modenhed bliver stive. Frugten selv kommer saaledes til at sidde som en Kærne midt i et kuglerundt gennemsigtigt Fletværk, hvis Diameter er 2—3 cm. Disse Frugter er overordentlig let bevægelige og ruller afsted for det mindste Vindpust.

Eremosparton's Frugt er en enfrøet, uldhaaret, centimeterlang Bælg. De røde Blomster er fremme i Maj—Juni og danner smaa Klaser, men kun de tidlige Blomster naar at sætte Frugt, de senere brændes bort af Varmen.

Saxaul eller Sasák (*Haloxylon Ammodendron*) (Fig. 14) trives kun vel, hvor Sandet har et Underlag af Ler eller Kalk. Under gunstige Forhold kan den blive et Træ paa 7 m Højde. Ofte er den dog en mangestammet Busk. Væksten er langsom, saa Arten er ikke videre modstandsdygtig imod Overfygning, og desuden skades de unge, bløde, bladløse Skud af Sandkornene, som slaar Saar i dem[1]).

Disse risformede Træer og Buske, hvis ydre og indre Bygning øvrigt behandles nærmere i Kapitel 13, har følgende fælles Træk. Det er smaa Træer eller Buske, sjældnere bliver Sand-Akacien og Saxaul til større Træer (8 m), og den sidste kun under gunstige Forhold og paa Ler-Undergrund. Bladene er hos dem alle meget reducerede. *Ammodendron* har flade Blade, men de er smaa og stærkt silkehaarede. *Salsola*-Arterne har cylindriske Chenopodiacé-Blade med centralt Vandvæv, og hos *Calligonum, Eremosparton* og *Haloxylon* er Bladene reducerede til smaa Skæl, og Assimilationen besørges alene af Stængelen.

Aarsskuddene er meget hyppigt grenede, undertiden flere Gange. De vegetative Grene er ligesom de florale enaarige og kan derfor biologisk betragtes som Blade, der falder af ved Vegetationstidens Ophør.

---

[1]) Saxaul skal danne udstrakte Bevoksninger („Skove") øst for Aralsøen (Wladimirskaja). Træerne her skal kunne blive 16—18 Fod høje og have en tyk Pælerod. Saxaul findes her ofte sammen med Siv og skal staa i et vist Forhold til Syr Darias Oversvømmelsesomraade. „Overalt begynder Saxaulskovene som lavt Tornkrat, hvortil da Tamarisker slutter sig, derpaa buskformede og endelig træformede Saxaul." (Middendorff S. 308 f.).

Baade perennerende og enaarige Grene er ofte knippestillede, da der Aar efter Aar fremkommer Grene paa de samme Punkter. De yngste Grenender er ofte hængende og vajer for Vinden (*Ammodendron, Haloxylon, Salsola Arbuscula*).

Lange Rødder har de alle. Frugterne er hos dem alle een- eller faafrøede og saaledes indrettede, at de har let ved at flyve eller rulle for Vinden, hvorfor man ser dem føget sammen, hvor der er Læ.

Til de ovenfor nævnte Buske og Træer i Sandørkenen kan føjes følgende, der ligesom Saxaul snarest er Lerbundsplanter, og som i hvert Fald ikke trives paa rent, dybt Sand: *Smirnowia turkestana*, *Astragalus Ammodendron*, *paucijugus*, *unifoliatus*, *Ephedra alata* samt Tamarisker, og rimeligvis endnu flere.

De risformede Træer og Buske (og *Aristida*) er dog sjældent de eneste levende Planter i Sandørkenen. Thi imellem Klitterne, hvor der er nogenlunde Læ, er Bunden mange Steder saa rolig, at haardføre urteagtige Planter kan gro der. Der er her ikke Tale om saadanne Steder, hvor der er Lerbund imellem Klitterne, — saadanne hører til Lerørkenernes Formation, — men om Sandbund, som er nogenlunde i Læ og derfor i Ro. Her vokser endel Plantearter, enaarige og fleraarige Urter, som har et mere xerofilt og mindre halofilt Præg end Lerplanterne. De vokser spredt og de fører mange Steder en haard Kamp for Livet, naar Sandet blæser fra dem eller begraver dem. En af de hyppigste er *Heliotropium Radula*, som ligesom den ogsaa forekommende *H. sogdianum* har et tyndt vandret Rhizom. Dette kan naa en betydelig Længde (2.5 m og mere), og det ligger tæt under Sandoverfladen og udsender en Mængde Lysskud, der i Regelen ses som haarede Bladrosetter, stillede paa Række ligesom *Carex arenaria*'s Rosetter hos os. Undertiden finder man ogsaa langleddede Skud med Blomsterstand. Rhizomerne kan findes blottede, jeg har saaledes set et paa 132 cm Længde blottet, kun fæstet i den ene Ende og endnu levende. Naar Planten overfyges, dannes der et nyt Lysskud fra et af de øvre Bladhjørner, det ender med Roset paa Sandoverfladen. Men Skuddet er ikke meget modstandsdygtigt imod Overfygning, jeg har fundet saadanne Eksemplarer atter overføgne og døde. De lange Rhizomer kan betragtes som et Forsvarsmiddel hos Planten: idet den spreder sine Lysskud vidt om, er der Sandsynlighed for, at nogle af dem ikke bliver ødelagte af Sandflugten.

Bladenes Haar spiller rimeligvis en Rolle som Værge imod Sandkornenes Slag.

Der lever desuden i Sandørkenen endel Planter af *Salsola Kali*'s Type, altsaa tornede haarde Planter med indskrænket Assimilationsvæv. Der er baade enaarige og fleraarige imellem dem, flest af de første. Nedenfor nævnes dem, jeg har iagttaget.

Horaninowia ulicina (Fig. 70) er enaarig. Fra Hovedet af den lange, forvedede Rod, som gaar lige nedad, udgaar et Antal 20—30 cm lange Stængler, som ligger paa Jordens Overflade. Bladene er modsatte, naaleformede og stikkende og bærer i deres Hjørner Kortskud eller Langskud. Naar det er Kortskud, viser de sig — som paa Billedet — som Tornknipper, og naar det er Langskud, er det disse, der bærer Tornknipperne. Naar denne Plante bliver overføget, vokser Kortskuddene ud og bliver Langskud, som stræber efter Lyset, og ogsaa Hovedskuddene kan ses at forandre deres Vækstretning, idet de vokser skraat opad, indtil de naar Sandoverfladen igen.

Paa gunstigere Steder har Arten længere Blade og er mere opret (*var. longifolia*). Blade og unge Stængler er beklædte med stive, klæbrige Haar, hvori ofte Sandkorn hænger fast; disse maa kunne værne imod Sandflugtens mekaniske Virkning.

Agriophyllum minus (Fig. 72) er ogsaa en enaarig Plante. Store Eksemplarer bliver meget grenede. Bladene er græsagtige, flade, tørre, mangenervede, stjærnehaarede, tornspidse, alle støttende Kortskud, der viser sig som Tornknipper, eller Langskud, som da bærer Tornskuddene. Bladene, navnlig de nedre, dør tidlig bort, medens Akselskuddene holder sig friske (Vand-Deplacement).

Nær beslægtet med foregaaende er *Agriophyllum latifolium* (Fig. 74). Den vigtigste Forskel er, at denne har brede, omvendt-ægdannede til næsten kredsrunde Blade, som er langstilkede, og hvis Hovednerve ender med en Torn. De øvre Blade viser alle Overgange til det smalle græsagtige Blad som hos foregaaende Art. Alle Blade støtter længe levende Tornknipper ganske som dennes.

Salsola Kali hører ogsaa til her samt nogle med den beslægtede Arter, navnlig *S. sogdiana* (Fig. 76) og *aperta* samt *Cornulaca Korschinskyi* (Fig. 68) og *Arthrophytum subulifolium*, alle tornbladede, stive og grenede Planter, de første enaarige, den sidste en Halvbusk. *Acanthophyllum elatius,* en Halvbusk med nedliggende Grene og stive tornede Blade, slutter sig hertil. *Ceratocarpus arenarius,* som ofte er en Lerplante, kan ogsaa findes her; den er overordent-

lig stærkt grenet og tornet og bliver gærne kugleformet. Bladkødet visner bort, men Midtribben bliver staaende som en lang spids Torn.

En lignende Kugleform faar *Convolvulus erinaceus*, en Halvbusk, som paa sine Steder træffes i Mængde i Sandørkenen. Om Foraaret har den forneden rigtige, om end smalle Løvblade, senere finder man kun Skæl, og hele Assimilationsarbejdet overtages af Grenene. Aarskuddene er stærkt grenede og knæbøjede ved Nodi, og deres Grene er vandret udstaaende. Grenene af sidste (1—2—3) Orden er Torne, som bærer enlige Blomster. Planten danner en bladløs Tornkugle paa intil 40 cm Højde, den har meget lange Rødder; jeg har set meterlange Stykker blottede, liggende ovenpaa Sandet, kun fastholdte i den ene Ende og skydende friske Skud. Overfyges Planten, vokser de øverste Grene op igennem Sandet.

Convolvulus eremophilus har en lignende Bygning, men er svagere grenet og svagere tornet.

Til en anden Type hører *Euphorbia cheirolepis*, en enaarig Plante med smaa, frisk grønne og blanke, spatelformede og torntakkede Blade. Grøn er ligeledes den kraftige, bredbladede og stærkt tornede *Cousinia annua*, iøjnefaldende ved sin blanke, snehvide Stængel. Denne har jeg fundet i en dyb Klitdal i en næsten ganske vegetationsløs, levende Sandørken. Der var kun nogle enkelte Eksemplarer, og kun i denne ene Dal. Dette er et Eksempel paa, hvor spredt Arternes Forekomst er: man skal have set en Mængde Lokaliteter, før man kender Ørkenens Flora tilbunds. Paa enhver Lokalitet finder man kun nogle faa Arter, saavel af Træer eller Buske som af Urter. Herpaa gives Eksempler i Kapitel 11.

Af det foregaaende vil man forstaa, at den levende Sandørkens Flora er overordentlig fattig. Ser man ud over Ørkenen fra Toppen af en Barchan, fæstes Opmærksomheden ved de spredte stride Tuer af *Aristida* og de fjærntstaaende risformede Smaatræer eller Buske, navnlig af *Ammodendron* og *Calligonum*, som er de hyppigste og modstandsdygtigste. Først ved nøjere Undersøgelse finder man de urteagtige Planter, som gemmer sig i Dalene. Disse Planter, som er nævnte ovenfor, er kun i ringe Grad modstandsdygtige mod Overfygning, og ofte kvæles de af Sandet. Men de er modstandsdygtige mod Tørken, Heden og imod Sandflugtens mekaniske Slid. Det sidste er maaske navnlig Aarsagen til, at den mere dæmpede Sandørkens Planter kun sjældent ses i den rigtige levende Ørken.

Fra den levende Sandørken, hvor Barchanerne hersker, føres vi over til den mere dæmpede Sandørken, til Bakkeørkenen, som omtaltes ovenfor S. 67, og som Radde sammenligner med en død Sø med Dønning, og som han betragter som en Overgangsform mellem Barchanerne og den sletteformede Ørken. Sandbakkerne er runde og i Almindelighed temmelig lave, Radde angiver fra faa Fod til 4—5 Favne, altsaa højst c. 10 m., hvad der dog er en betydelig Højde. Hvor Bakkerne ligger tæt sammen, bliver Dalene imellem dem kedelformede. Mindre, halvmaaneformede Barchaner kan opstaa, og Sandflugten er altsaa ikke overalt fuldstændig dæmpet. At den paa sine Steder i hvert Fald maa være meget svag, viser Raddes Fund af en Lichen paa Bakketoppe: *Urceolaria indurata* Wain., en tynd, sort og hvid Skorpe over Sandoverfladen.

Vegetationen bestaar dels af de samme Arter som paa Barchanerne — dog udviklede paa en anden Maade, idet Træer og Buske er svagere, Urter kraftigere udviklede end der — og dels af andre, mere fordringsfulde Arter, hvorimellem der findes Halofyter, som vokser i Dalene.

Jeg betragter Bakkeørkenens Vegetation som en Underformation af Sandørkenens Formation.

Vegetationen er rige end paa Barchanerne. De risformede Ørkenplanter staar tættere end der, men de er mindre og har gennemgaaende Busk- og ikke Træform. En gennemsnitlig Højde af 2 m og en Afstand mellem Buskene af ca. 7—20 m har jeg fundet i en saadan Bakkeørken. Spiringsbetingelserne er bedre, deraf den større Tæthed, men Sandflugtens Vækst-fremmende Virkning mangler, deraf den mindre Størrelse.

Sand-Acacien *(Ammodendron)* er her sjældnere, mest ses *Salsola Arbuscula* og *Calligonum*-Arter (som uden Frugter er vanskelige at bestemme). Saxaul, *Eremosparton*, *Smirnowia*, *Astragalus*-Buskene, *Nitraria Schoberi*, undertiden dannende smaa Klitter, *Lycium sp.*, *Reaumuria oxiana*, begge halofile Buske, som iøvrigt nærmest hører hjemme paa Ler, men som ogsaa findes i Sandørkenens lavere Partier, og *Tamarix* forekommer ogsaa. Tamarisker vokser nogle Steder paa ejendommelige Høje af lagdelt Sand. Lagdelingen fremkommer ved, at Tamariskerne hvert Aar afkaster en Mængde smaa Skud og Blomsterstandsakser, som næste Sommer overlejres af paafløjet Sand, hvorefter der igen kommer et Grenlag. Lagene er gærne afbrudte hele Vejen rundt, saa at Bakken har mere eller mindre lodrette Sider. De smaa Bakker er gærne

kredsrunde, de større aflange og stillede i den herskende Vinds Retning. Deres Højde er 2—4 m, Buskene kan være fra en halv til omtremt 2 m høje, de har ofte gamle og tykke Rødder, hvad man faar at se, naar Vinden har blæst Bakken op. Det sker også, at Vinden begraver en saadan Bakke under fint løst Sand.

Disse Tamariskebakker er vistnok Rester af gammel sammenhængende Sandbund, som nu er blæst bort, medens Tamariskernes Rødder og Skud har holdt Sandet fast i det gamle Niveau. Mc. Dougal (1908 pl. 2) afbilder en Sandhøj, dannet paa samme Maade af en *Rhus*-Art.

Af Urter kan man i Bakkeørkenen finde alle de fra den levende Ørken nævnte, som her frister bedre Kaar, da de er mindre udsatte for Overfygning og Affygning. Andre Urter, som lever i Bakkeørkenen, nævnes nedenfor. Den vigtigste af dem er *Carex physodes*, som, skønt Foraarsplante, dog spiller en betydelig Rolle ogsaa om Sommeren. Den er en Jordskorpeplante, som har sympodiale vandrette Rodstokke, som sammen med de grenede Rødder danner et Fletværk i Jordskorpen (Fig. 15). Væksten er tæt, ved Foraarstid kan *Carex physodes* pletvis danne Grønsvær. I Juni allerede er Bladene visne; de oversomrende Knopper sidder skjulte i en Tunica af døde Bladskeder. Planten spiller en stor Rolle som Sandbinder, men den kan ikke tage Kampen op med en livlig Sandflugt. Den og *Aristida pennata* kan ikke trives sammen, fordi den sidste kun er frodig, hvor Sandet er levende, den første kun, hvor det er dæmpet.

Alhagi Camelorum er i den dæmpede Ørken mange Steder meget almindelig. Den breder sig ad vegetativ Vej, ved Lysskud fra lange vandrette Rødder. Den overjordiske Del er enaarig, tornet og ofte kugleformet, svagt forsynet med Blade. Den er meget haardfør: naar den overfyges, dannes der nye Lysskud fra Bladhjørnerne i det gamle Skud, — og blæser Sandet fra den, dannes nye Lysskud fra de underjordiske Dele. *Alhagi* kan optræde som Klitplante selv under tilsyneladende meget ugunstige Forhold, men den synes dog at være afhængig af, at Grundvandet ikke er for dybt nede. I Oasernes Nærhed afskæres den ligesom mange andre Planter til Brændsel.

Andre Planter i Bakkeørkenen er: *Tournefortia sibirica*, af Habitus omtrent som en *Lithospermum*, temmelig stærkt haaret, med hvide Blomster og lette Frugter, som Vinden fejer sammen paa Steder, hvor der er Læ, *Convolvulus divaricatus*, uldhaaret og

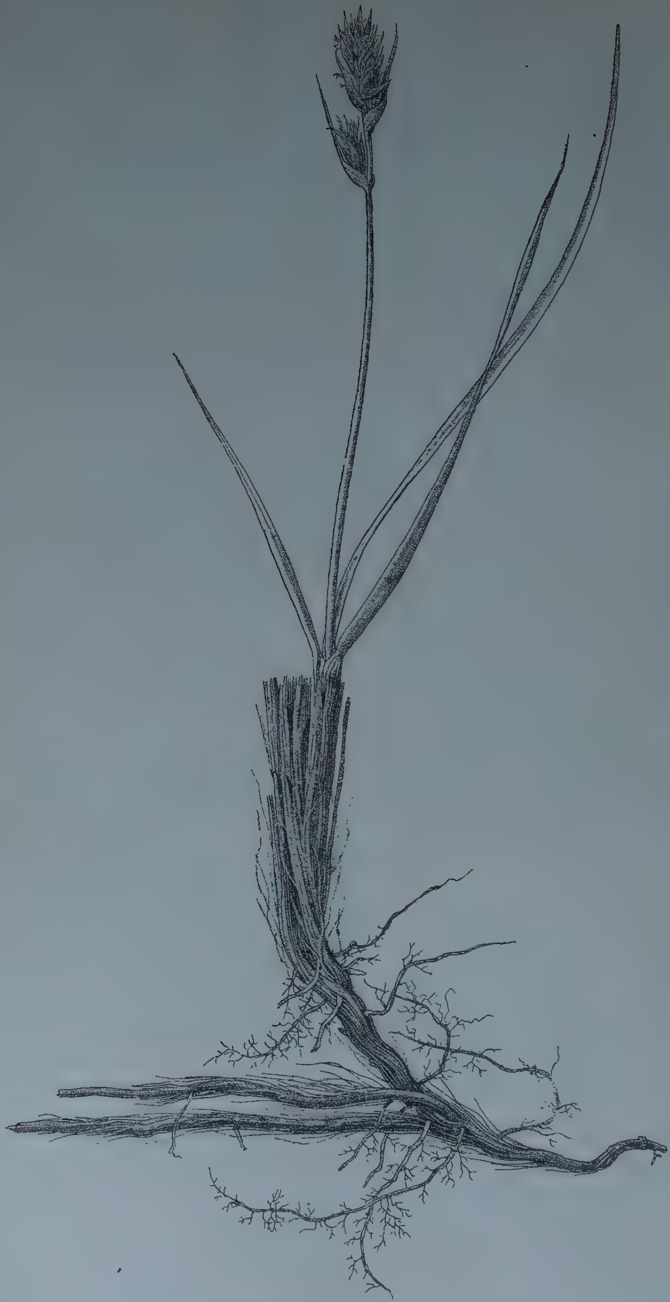


Fig. 15. *Carex physodes.* April. (Nat. Størr.).

med smaa hjærteformede Blade, *Pluchea caspica* og *Jurinea derderioides,* tyndt bebladede Knopurter, *Goebelia pachycarpa,* en Papilionacé med finnede og haarede Blade, *Haplophyllum obtusifolium,* en frisk grøn, glat, stinkende Halvbusk, halvbuskagtige *Artemisia* og endelig *Peganum Harmala,* en Zygophyllacé med tyk Pælerod og nedliggende Grene. De nu nævnte Arter er vel alle xerofilt byggede, men har dog et noget mesofilt Præg, da de alle er forholdsvis rigt bebladede. Følgende Arter, som forekommer paa lavt Sand, synes tydeligt halofilt byggede: *Cressa cretica,* en Geofyt som udskiller Salt paa sine Blade, *Zygophyllum*-Arter med tykke Blade, *Tetradiclis tenella, Halimocnemis*-Arter, *Halanthium gamocarpum* og *Lipskii, Salsola crassa, spissa, sclerantha, Halostachys caspica* og *Euphorbia Turczaninowii,* den sidste med glat og tæt Løv. De fleste af disse er enaarige (sommerannuelle), *Cressa, Zygophyllum* og *Halostachys* er fleraarige. De er alle undtagen *Cressa* Sukkulenter, Stængel-, Blad- eller Højbladsukkulenter. Det er delvis de samme Arter, som vi lærte at kende i Lerørkenen, og de hører alle til de samme Typer, som vi saa der. Bakkeørkenens lave, salte Partier er saaledes, hvad Plantevækst angaar, meget nær beslægtet med Lerørkenen, ja kan vel næppe skelnes fra den uden netop ved Jordbunden.

I Tilslutning til det foregaaende meddeles her en Beskrivelse af Radde (l. c. p. 154) fra Sandegne nær ved den afghanske Grænse (8. Juli):

„Diese alten festen Sandberge ernähren keine Strauchart welche auf dem jüngeren zumteil noch wogenden Sande die ersten Bedingungen zum Haften desselben darbieten. Nur wo entblösster, beweglicher Sand lagert, finde ich wenige, schwächliche Exemplare von Calligonum polygonoides Pall.[1]). Auf der ganzen Strecke sahen wir meistens eine Unterlage von jetzt vollständig vergilbter Poa bulbosa, welche die Pferde dennoch gerne fressen. Alhagi Camelorum, typisch und in einer niederliegenden Varietät in graugrünen Kolorit wechselt mit Peganum Harmala ab. Beide bevorzugen den mehr lockeren Sandboden, auf dem alten festen werden sie schwächer und seltener, diesen liebt Prosopis Stephaniana, weite Strecken sind von ihm bestanden, dazwischen etwas Heliotropium dasycarpum und überall gelbes Delphinium camptocarpum, welches von der Sonne

---

[1]) *C. Pallasia* l'Hér. O. P.

zur Blütezeit getrocknet wurde, so dass die Blumen beim Anrühren alle abbrachen und keine Samen gebildet wurden. Andere Gebiete sind mit einer lebhaft gelbgrünen, ausdaurnden Artemisia (Art. campestris L.?) bestanden. Rasch durchlaufendes Feuer, welches die spärlichen Poa-Grasflächen vernichtete, beschädigte diesen Wermut mehr, als die sengenden Sonnenstrahlen, er treibt nun oben, wo das Feuer ihn verschonte. Eine hohe Composite (Cousinia Raddeana C. Wnk.) ist schon ganz abgetrocknet, sie wählt die Gehänge zum Standorte, der Wind verwehte weithin die abgebrochenen untenher weisfilzigen Blätter und Blütenstengel. In Löchern und Windstillen bilden diese sammt Alhagi grosse Haufen von totem Burian. Das duftende, wollig bedeckte Lachnophyllum gossypinum Bg. blüht noch nicht, erreichte bis 1 Fuss Höhe und brach aus dem abgesengten Boden überall aufs neue hervor. Eine hohe Malva (Alcea sulphurea Bois.) besteht in gedrängter Anordnung die östliche gekehrten Gehänge des Kuschk-Ufers, sie könnte prachtvolle Malwengarten bilden, wenn nicht auch an ihr die Sonnenstrahlen ihre vernichtende Macht geübt hätten, Blumen und Knospen sind vertrocknet. Als sechster Florentypus ist noch die stinkende Psoralea drupacea Bg. zu erwähnen, welche namentlich in den Thalmündungen ausschliesslich bedeutende Strecken besteht.“

I botanisk Henseende nær beslægtet med Bakkeørkenen er den sletteformede Ørken, den som Radde og Semenow kalder Sandsteppe, og som den førstnævnte Forfatter sammenligner med „et næsten roligt Hav“. Landskabets Form er givet i Navnet: flade eller svagt bølgende Sandstrækninger. De afbrydes stedvis af nøgne „Takyr“-Lavninger eller af Flyvesand. Vegetationen beherskes undertiden ligesom i Bakke-Ørkenen af de risformede Buske, og af de samme Arter som der, men her bliver de endnu lavere, meterhøje eller derunder. Andre Steder mangler de, eller der ses kun enkelte Buske af *Salsola subaphylla,* og Vegetationen bestaar da hovedsagelig eller udelukkende af urteagtige Planter, blandede med enkelte Dværgbuske saasom *Prosophis Stephaniana* og *Lycium turcomanicum.* Af Urterne hører de fleste til Foraarsaspektet, som omtales nedenfor. Sommervegetationen har i Hovedsagen samme Karakter som i Bakkeørkenen, dog har jeg uden at have kendt ret mange Lokaliteter af denne Art det Indtryk, at de enaarige Chenopodiaceer, navnlig de sukkulente, her spiller en

mindre Rolle, og det er jo ogsaa naturligt, da lave og dermed salte Steder maa være faa i et Terræn, hvis Niveau er nogenlunde jævnt.

Den ringe Rolle, som enaarige sukkulente Sommer-Chenopodiacéer synes at spille i den sletteformede Sandørken, viser os en Forskel mellem denne og Lerørkenen. Med Hensyn til Livsformer ligner disse to iøvrigt hinanden, de har begge lave Buske, Stauder og efemere og andre Foraarsplanter.



Fig. 16. En sandet og udyrket Strækning kaldet „Reksār", nær Buchara. *Alhagi Camelorum, Zygophyllum Eichwaldii, Peganum Harmala, Goebelia alopecuroides,* færre *Suaeda pterantha, Salsola sclerantha, Atriplex dimorphostegium, Ceratocarpus arenarius.* Maj.

De almindeligste Planter paa den sletteformede Sandørken er *Alhagi Camelorum, Goebelia alopecuroides, Zygophyllum Eichwaldii* og *Peganum Harmala.* Fig. 16 viser en Vegetation, hvoraf disse fire Arter danner Hovedmassen, især *Goebelia* med sine mangefinnede hvidhaarede Blade.

Andre Sommerplanter er *Kochia prostrata* og *stellaris, Bassia sedifolia, Heliotropium Radula, Elymus sabulosus, Suæda dendroides, Salsola sclerantha* og andre *Salsola*-Arter, *Ceratocarpus arenarius, Cressa cretica, Haplophyllum* sp., *Artemisia,* fleraarige *Astragalus, Convolvulus*-Arterne, som nævntes ovenfor. Om *Carex physodes* gælder, hvad der blev sagt om den under Bakkeørkenen, at

den, skønt Foraarsplante, dog spiller en Rolle om Sommeren derved, at dens Rhizomer og Rødder holder fast paa Sandet.

Paa Fig. 16 ses, at Sletteørkenens Vegetation kan være forholdsvis tæt. Andre Steder kan Planterne dog staa langt mere spredt, ja Sletten kan se nøgen ud, saa man maa søge efter Planter. Kun om Foraaret er der altid en rigere Vegetation.

Arterne er for en stor Del de samme som i de andre Former af Sandørken (Underformationer), og Livsformerne er det ogsaa: foruden Smaabuske har vi af Urter: tornede Arter (*Alhagi*, nogle *Salsola*-Arter, *Ceratocarpus)*, haarede Arter *(Goebelia, Kochia, Bassia, Heliotropium, Salsola sclerantha, Artemisia, Convolvulus)*, men de sukkulente Arter træder som sagt tilbage *(Suæda, Salsola)*. De fleste Arter er Stauder eller Halvbuske, til de sidste hører *Kochia prostrata, Suæda dendroides* (?), *Artemisia* og nogle *Convolvulus*-Arter. Enaarige Sommerplanter er *Kochia stellaris*, *Bassia, Salsola*-Arter, *Ceratocarpus.*

Overser vi Livsformernes, og da navnlig de annuelle Sommerplanters Fordeling paa de tre Underformationer af Sandørkenen, finder vi de enaarige udgørende den største Andel af Planterne i den levende Ørken og den mindste i Sletteørkenen. Af de ovenfor for hver Underformation angivne urteagtige Plantearter er i den levende Sandørken 62 pCt., i Bakkeørkenen 44 pCt. og i Sletteørkenen 25 pCt. enaarige. Vel kan man ikke lægge videre Vægt paa disse Tal, fordi de anførte Plantelister sikkert er ganske ufuldstændige, men de har en vis Værdi, fordi de viser i samme Retning som den umiddelbare Iagttagelse. Denne har navnlig lært mig, at i den levende Ørken er de urteagtige Planter — hvis der overhovedet er nogle — fortrinsvis Enaarige, medens disse paa det mere dæmpede Sand træder mere tilbage for Stauder og Halvbuske. Dette er jo naturligt nok, thi Stauder kan, hvis de ikke som *Aristida* har en overordentlig Modstandsevne mod Sandflugt, være sikre paa før eller senere at blive kvalte af en fremskridende Barchan, — og de færreste, om nogen, naar at sætte Frø allerede første Aar, — medens de enaarige Planter paa Grund af deres kortere Levetid vil have større Sandsynlighed for at kunne leve, til Frøene er modne.

Med Hensyn til Forskellen mellem Bakke- og Sletteørken i Antal af Enaarige, synes det at være de enaarige halofile Chenopodiaceer, der fremkalder denne, da disse som ovenfor sagt lever

i Bakkeørkenens Sænkninger, men synes at spille en ringere Rolle i Sletteørkenen.

Endelig maa der gøres opmærksom paa Ørkentræerne (de risformede Træer og Buske), hvilke, som flere Gange fremhævet i det foregaaende, spiller den største Rolle og naar den rigeste Udvikling i den levende Ørken, medens de bliver ringere, hvor Sandet er dæmpet. Sandflugten synes at være en Betingelse for kraftig Vækst for dem som for *Aristida pennata*.

Sammenligner man i Tanken de tre Sandørkens-Underformationer, som nu er blevne omtalte, saa ser man, at de har mange fælles Træk, baade i floristisk og biologisk Henseende, men at Forskellighederne imellem dem dog heller ikke er ringe. Det vigtigste fælles Træk, som forbinder dem, og som gør, at de her betragtes som Underformationer og ikke som Formationer, er Ørkentræernes Forekomst i dem alle, om end i noget forandret Skikkelse, samt ogsaa at Bunden er Sand, kun i Lavningerne indeholdende mange Salte, saa at egentlige Halofyter spiller en forholdsvis ringe Rolle undtagen netop paa disse Steder.

Og endelig staar de forskellige Former af Sandørken aabenbart i historisk Forbindelse med hinanden, saaledes altsaa, at den ene maa være opstaaet af den anden. Hvilken Vej er Udviklingen gaaet? Det er tidligere antydet, at Radde (1899 S. 16 ff.), følgende Obrutschew, betragter Sletteørkenen, „den bevoksede Sandsteppe“ som det sidste Stadium af alle Sandets Metamorfoser, idet Sandhøjene, efterhaanden som de vokser til, ved Vandets, Vindens og gravende Gnaveres Virksomhed, udjævnes. Korshinsky ser anderledes paa Sagen. Ifølge hans Mening (1896 p. 6, 8) er Sand-Ørkenens „Normaltype“ Sletteørkenen, „jævne eller svagt bakkede Sandstrækninger“, bevoksede med *Haloxylon, Salsola Arbuscula, Calligonum, Ephedra, Ammodendron* og *Eremosparton* og om Foraaret med en Del urteagtige Foraarsplanter — hvorom mere nedenfor, — og denne Ørkentræ-Vegetation betragter Korshinsky ikke blot som den mest karakteristiske, men ogsaa som den oprindelige Type. Tidligere, mener han, har en saadan Vegetation bedækket hele Sandomraadet, og det er kun Mennesket, som ødelægger den, og hvis Ødelæggelser vi kan takke for Fremkomsten af den nøgne og levende Sandørken. „Saasnart vi fjærner os fra Vej og Bolig og kommer til mere øde Steder, finder vi altid, at Sandoverfladen bliver jævnere og tættere bevokset med træ- eller buskagtig Vegetation. Denne Bevoksning af Træer gør Sandet ubevægeligt, ikke

derved at den holder fast paa Jordbunden med Rødderne, men derved at den ved sin Masse svækker Vindens Kraft og værner Jordbunden imod dens Angreb. Under dens Beskyttelse udvikler der sig ogsaa en rigeligere urteagtig Vegetation.“

Selv om Korshinsky har Ret i, at Mennesket ved at fælde Træ til Brændsel og ved at holde omstrejfende Kvæghjorder mange Steder har blottet det allerede dæmpede Sand og saaledes været Skyld i, at Ørken fremkom, — saa er det dog sandsynligt, at Sletteørkenen og Bakkeørkenen er opstaaede af den levende Ørken. Thi hvorfra skulde ellers den bakkede eller bølgede Sandørken stamme? Med Obrutschew og Radde finder jeg det naturligst at antage, at Udviklingen er gaaet fra Barchaner til Bakkeørken og herfra til Sletteørken. Det er ikke altid som Korshinsky siger, at man langt fra Menneskeboliger finder dæmpet Ørken, jeg har paa saadanne Steder fundet vild og næsten vegetationsløs Sandørken.

I denne Sammenhæng kan der ogsaa gøres opmærksom paa Taklamakan-Ørkenen, hvor S. Hedin rejste dagevis igennem fuldstændig vegetationsløs Ørken, langt borte fra menneskelige Boliger.

Kan vi saaledes fastslaa, at Sandørkenens Udvikling efter al Sandsynlighed har været: Barchaner, Bakkeørken, Sletteørken, at den altsaa har gaaet fra den mest levende Tilstand til den mest dæmpede, — saa har vi hermed tillige Vegetationens Udviklingsgang. Denne er udtrykt i den Orden, hvori de forskellige Sandørkenvegetationer er beskrevne i det foregaaende, og den kan kortelig sammenfattes saaledes:

1. *Aristida pennata.*

2. *Ammodendron*, *Calligonum* og andre Ørkentræer. Enkelte Urter, mest enaarige.

3. Ørkentræer, mindre, men voksende tættere. Flere Urter, blandt hvilke Stauder er mere fremtrædende. Enaarige Halofyter i Dalene. (Bakke-Ørken).

4. Smaa Ørkentræer (eller ingen). Ingen eller faa Halofyter. (Slette-Ørken).

Paa denne Udviklingsgang kunde man anvende Moss' Formationsbegreb. Hvad den nævnte Forfatter (1907 p. 12) kalder en Formation er:

„The series of plant associations which begins its history as an open or unstable association, passes through intermediate associations, and eventually becomes a closed or stable association.“

Selvom Sandsletteørkenen ikke er sluttet, er den dog uden Tvivl i sig selv bestandig, en Slutnings-Underformation, og Moss' Formationsbegreb synes da at kunne anvendes paa Sandørkenen som et Hele. Jeg benytter Moss' Formationsbegreb, anvendt paa denne Maade, som et Middel til at tydeliggøre Sandørkenens Enhed og til at anskueliggøre dens Metamorfose. Sandørkenen har altsaa, skønt opstaaet paa en anden Maade, en lignende Udvikling som Nordeuropas Klit-Omraader.

Sandørkenens Foraarsaspekt kender jeg næsten ikke af Selvsyn, og jeg holder mig derfor i det følgende hovedsagelig til Plantelister og Beskrivelser, som er laante fra Korshinsky og Radde (1899). Foraarsplanterne findes især voksende i den dæmpede Sandørken, men ogsaa i mere levende Ørken kan de findes, især i Lavninger, hvor Fugtigheden er større, og hvor Sandets Lerindhold er større og Overfladen derfor fastere. Hvor Frøene føres hen, maa de spire, naar Foraarstiden kommer, og selv paa løst Sand og under ugunstige Forhold kan det ske, at efemere Planter naar at modne deres Frø, — deres hurtige Udvikling er her deres Hjælp, ja deres eneste Redning.

Paa dæmpet Sand kan Foraarsvegetationen være forholdsvis rig, og dog danner den intet Steds noget Tæppe over Jorden.

De eneste Arter, der pletvis danner en Slags Grønsvær, er *Carex physodes* og *Capsella procumbens*. Om den første af disse har der gentagne Gange været Tale i det foregaaende (Se S. 83): den spiller en stor Rolle ved at fastholde Sandet. Den blomstrer i Marts allerede og bærer Frugt i April; Frugthylsteret er stort og oppustet, saa at det let rulles afsted af Vinden. — *Capsella procumbens* er en lille spinkel enaarig Plante, som meget hurtigt forsvinder.

Iøvrigt kan Foraarsaspektets Planter i Sandørkenen ligesom i Lerørkenen henføres til Grupperne: Efemere, Hemikryptofyter og Geofyter. Til de efemere, som danner den talrigste Gruppe, hører følgende Arter: *Triticum squarrosum* og *desertorum*, *Danthonia Forskalei, Schismus calycinus*, *Bromus tectorum*, *Boissiera bromoides, Avena sterilis*, *Hordeum murinum, Papaver pavoninum*, *Hypecoum parviflorum*, *Capsella procumbens*, *Isatis minima* og *emarginata*, *Tetracme quadricornis* og *recurvata*, *Lachnoloma Lehmanni*, *Malcolmia circinnata*, *grandiflora* og *Bungei*, *Streptoloma desertorum*, *Euclidium syriacum*, *Octoceras Lehmannianum, Goldbachia laevigata*, *Chamaesphacos ilicifolium*, *Lallemantia Royleana*,



Fig. 17. Enaarige Foraarsplanter fra Sandørken: a, *Lachnoloma Lehmanni.* b, *Tetracme recurvata.* c, *Fumaria Vaillantii.* d, *Streptoloma desertorum.* e, *Senecio subdentatus.* f, *Boissiera bromoides.*

Anchusa hispida, *Nonnea picta*, *Echinospermum semiglabrum*, *Plantago lachnantha*, *Statice spicata*, *Valerianella Dufresnia*, *V. Szovitsiana*, *Crucianella filifolia*, *Erodium bryoniaefolium*, *E. oxyrrhynchum*, *Astragalus arpilobus*, *Ceratocephalus falcatus*, *Delphinium*

persicum, D. camptocarpum, Matricaria lamellata, Scorzonera glabra, S. hemilasia, Senecio subdentatus, Koelpinia linearis, Lactuca undulata, Heteroderis pusilla, Heteracia Szovitsii, Cousinia alata, tenella og *minuta, Dipterocoma pusilla, Centaurea moschata, pulchella* og *phyllocephala, Silene nana, Psammogeton setifolium, Eremodaucus Lehmanni, Aphanopleura capillifolia, Diarthron vesiculosum, Atriplex dimorphostegium.*

Mange Arter i denne Liste genfindes i Listen over Lerørkenens efemere Planter. Og ogsaa de, som jeg ikke har iagttaget i Lerørkenen, er af den samme Type: lave, mesofilt eller i svag Grad xerofilt byggede Planter, bløde, d. v. s. uden stærk Udvikling af Skeletvæv, og næsten alle med smalle Blade eller Bladflige, som ofte er mere eller mindre haarede. Enkelte har glatte Blade (*Senecio, Diarthron*). Torne findes hos *Cousinia alata* og *minuta, Centaurea phyllocephala. Centaurea moschata* og enkelte andre har temmelig brede Blade. *Heteroderis pusilla, Hypecoum* og nogle Cruciferer har Roset.

En Sammenligning mellem Fig. 17 og Fig. 5 og 6 vil vise, at Sandørkenens Efemere er af samme Type som Lerørkenens.

Vender vi os til de fleraarige Sommerplanter, finder vi ogsaa her dels de samme Arter, dels Arter af en lignende Type som i Lerørkenen. *Poa bulbosa* var der den vigtigste Art. Ogsaa i Sandørkenen findes den nogle Steder i Mængde, paa rolig Bund, men *Carex physodes* (og *C. stenophylla*) afløser den som Hovedart. Med deres vandrette Rhizomer er disse Arter vel egnede til at vokse i en rolig Sandbund.

Andre Jordskorpeplanter i Sandørkenens Foraarsaspekt er den føromtalte *Rheum tataricum* (se S. 56), *Eremostachys*-arter, *Scorzonera pusilla, Astragalus ammotrophus, turbinatus, chiwensis, orbiculatus. Astragalus*-Arterne har mangefinnede Blade ligesom i Lerørkenen, Smaabladene er haarede og ovale eller ægdannede.

Endelig er der en Række Geofyter, som angives for Sandørkenen om Foraaret: *Tulipa biflora* og *Androssowii, Allium caspicum* og *sabulosum, Rhinopetalum Karelini* (alle Liliaceer), Araceen *Eminium Ledebouri, Iris falcifolia, Linaria odora* samt Snylterne *Phelipaea flava* og *trivalvis*, af hvilke den første kan have en næsten meterhøj Blomsterstand[1]).

Ved Sammenligning mellem de nævnte Planter vil man se,

---

[1]) Afbildet af O. Fedtschenko i Bull. Jard. Bot. de St. Pétersbourg VI 1906.

at ogsaa Sandørkenens Foraarsstauder er byggede efter den samme Type som Lerørkenens. Det er muligt, at nøjere Undersøgelser vil vise, at i hvert Fald alle de efemere Arter er fælles for dem begge.

Kapitel 10.

Flodbreddernes Krat.

Flodbreddernes Krat kender jeg af Selvsyn kun fra den nedre Del af Amu Darias Løb, men saadanne findes ogsaa f. Eks. langs Floderne Tedshén og Murghab (Antonow, Korshinsky).

Mit Kendskab til Krattene ved Amu Daria stammer fra en Baadrejse, som Ekspeditionen gjorde fra Tshardshui til Chiwa og Kunja Urgentsh, en Rejse som er beskrevet af O. Olufsen i Geografisk Tidsskrift Bd. 15.

Skønt Amu Daria fra Kelif til Aralsøen, en Strækning paa ca. 1000 km, er uden et eneste Tilløb, er den dog i sit nedre Løb en mægtig Flod. Hvor den er bred, — 3 km eller mere — glider dens brune Vand roligt afsted, dannende Banker, som Baaden uafladelig strander paa, eller flyttende dem bort igen. Men hvor den har maattet bane sig Vand igennem fastere Bjærgarter, f. Eks. Kalkklipper, hvoraf der findes nogle ved dens nedre Løb, der bliver den smallere, faar større Fart og danner ingen Banker.

Fra Floden ser man Ørkenlandet paa begge Sider. Selv om det kun er de færreste Steder, at Ørkenen gaar helt ud til Flodbredden, er det dog den, der giver Landskabet Karakter, — bag den grønne Bræmme langs Bredden ligger brune Sandmiler, nøgne Skrænter af Løss, Kalksten eller Sandsten eller lave, tørre, trappeformede Bjærge, som paa den flade Top ofte bærer gamle Borgruiner. Hvor Flodsengen er meget bredere end Floden, kan man nyde det ejendommelige Syn af grønne Oaser paa Baggrund af den brune Ørken. Saaledes ligger Oasen Eldjik som en grøn Plet med friske Marker, lyse slanke Popler og mørke kuplede *Ulmus campestris*, omgivet af nøgent Sand. Andre Steder er det Krat, undertiden af betydelig Bredde, som klæder Flodsengen fra Bredden til Ørkenen; her staar Kirgisernes kuppelformede Telte, og deres Kvæg driver om. Paa ødere Steder kan man overraske vilde Fasaner, eller man kan finde Jorden oprodet af Vildsvin. Kongetigeren skal undertiden være Gæst her.

Paa Flodens Østside gaar Ørkensandet nogle Steder helt ud til Vandet, og Bredden er da dannet af en høj Glideskraaning,

Læsiden af en fremadskridende Barchan. (Smlgn. ovenfor S. 67). I saadanne Tilfælde er der naturligvis ingen Vegetation ved Flodbredden.

Andre Steder, f. Eks. hvor Floden har gnavet sig ind under en Brink og derpaa trukket sig lidt tilbage, ses en smal grøn Stribe, dannet i Hovedsagen af Tamarisker, *Phragmites* og maaske *Erianthus Ravennae* eller *Glycyrrhiza glabra*. Paa fast fugtig Jord kan man ogsaa finde: *Equisetum ramosissimum*, *Polygonum Bellardi, Mulgedium tataricum, Plantago major, Aeluropus littoralis, Juncus compressus, Scirpus hamulosus,* — alle smaa, urteagtige, mesofile eller noget hydrofile Arter.

De først nævnte Planter kommer igen næsten overalt. Tamarisker danner mange Steder Bevoksninger alene. Saaledes kan de beklæde flade Lerstrækninger, som er forladte af Floden, med et ensformigt Dække af smaa Planter af omtrent 0,5—0,7 m Højde. Disse ensformige Bevoksninger er delvis et Kunstprodukt, idet de hvert tredje—fjerde Aar høstes, skæres af saa langt nede som muligt og føres bort som Brændsel.

I de egentlige Krat bliver Tamariskerne indtil ca. 3 m høje. Der er to Arter (eller flere? Litwinow har beskrevet en Mængde Arter i de senere Aar), nemlig den let kendelige *Tamarix hispida* med sit noget blaagrønne Løv og en anden, glat Art, *P. laxa. P. elongata* træffes ogsaa.

Erianthus Ravennae er et mægtigt Tuegræs, hvis graa haarede Toppe hæves 4—5 m over Jorden, og hvis lange, smalle Blade bøjes udad til alle Sider. Ogsaa den kan danne rene eller næsten rene Bevoksninger (Fig. 18), gennemsigtige Skove af høje Græsstraa, forneden tæt af Tuerne med deres lange Blade. I Bunden vokser *Glycyrrhiza glabra, Aeluropus littoralis* eller (ifølge Litvinow) Orchideen *Limodorum turkestanicum*. Indsprængt i *Erianthus*-Bevoksninger kan af høje Planter findes: *Phragmites, Elæagnus*-Buske, *Calamagrostis pseudophragmites, Tamarix hispida*. Oftest er *Erianthus* dog blandet med andre Planter, og Tuerne staa enlige eller i Grupper imellem disse.

Ogsaa *Glycyrrhiza glabra* kan hist og her danne rene eller næsten rene Bevoksninger. Stænglerne kan blive meterhøje, (indtil 1,5 m), de staar tæt, baarne af underjordiske vandrette Udløbere, ofte sidder ogsaa flere sammen paa en „radix multiceps“. Arten har finnede Blade, som om Natten indtager Søvnstilling, idet alle Smaabladene bøjes lodret nedad, saa at de rører hinanden med Undersiderne.

Til *Tamarix, Erianthus* og *Glycyrrhiza* slutter sig følgende Arter, der ligesom dem vokser paa fugtig, men ikke vaad og mudderagtig Bund: *Saccharum spontaneum*, meget iøjnefaldende ved sin blanke snehvide Top, som naar ca. 2 m over Jorden, *Halimodendron argenteum,* en tornet Leguminosbusk, som sjældent bliver over 2 (—2,5) m høj, *Alhagi Camelorum, Lycium turcomanicum,* Buske indtil 2 m Højde, *Halostachys caspica*, en Gæst fra Ørkenen, som ved Flodbredderne naar en overordentlig Frodighed; den kan,

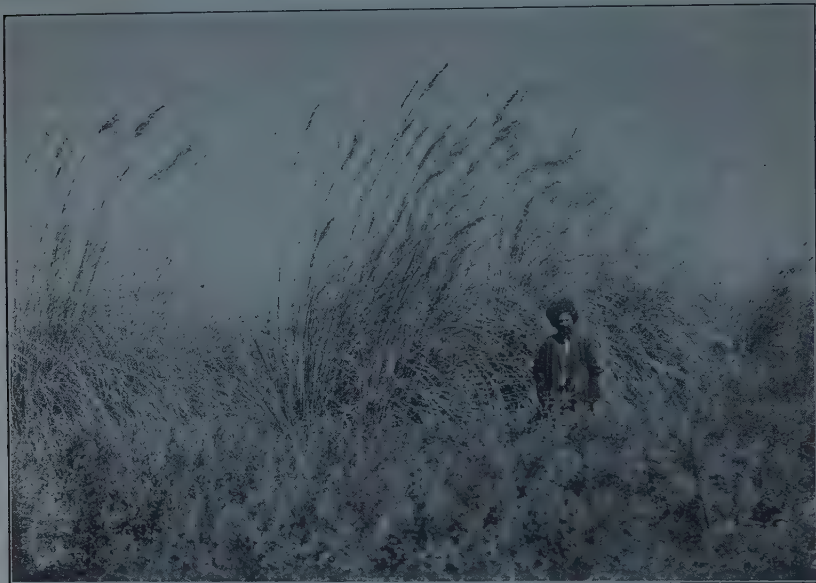


Fig. 18. Bevoksning af *Erianthus Ravennae* i Amu Darias Floddal ved Chasarasp. I Forgrunden Krat af *Lycium* og Tamarisker. August.

voksende inde i *Tamarix*-Buske, blive 3 m høj, — endvidere *Equisetum ramosissimum*, *Zygophyllum Eichwaldii,* og flere tilfældige Gæster f. Eks. *Launaea nudicaulis, Mulgedium tataricum, Plantago major. Phragmites,* som egentlig hører til paa vaadere Steder, kan ogsaa findes her, ligesom *Calamagrostis pseudophragmites,* et meterhøjt Græs med tynde underjordiske Udløbere, samt *Typha Laxmanni.*

De nu nævnte Planter danner lave Krat, saaledes som fremstillet paa Fig. 19. De har et eget krøllet eller kruset Udseende, fordi Buskene mangler synlige Blade, — alt er Stængler, der løber i alle Retninger og danner et Virvar; og hvor som paa Billedet

Lycium og *Alhagi* er fremtrædende, er Krattet næsten uigennemtrængeligt paa Grund af Torne. — I det urolige Billede er de spredte *Erianthus*-Tuer, med deres ensrettede Blomsterskafter og lange Blade behagelige Holdepunkter for Øjet.

Andre Steder træder de tornede Arter tilbage, og Tamarisker, *Glycyrrhiza* og Græsarterne udgør Vegetationen. Hertil kommer endnu nogle Steder *Elæagnus hortensis var. continentalis* samt Pile- og Poppelbuske (*Salix angustifolia var. carmanica*, *S. Wilhelmsiana*, *Populus pruinosa*, *P. euphratica*).



Fig. 19. „Shar Togai", Krat ved Amu Darias venstre Bred. I Baggrunden *Tamarix* og en Tue af *Erianthus Ravennae*, i Forgrunden *Alhagi Camelorum*, *Lycium ruthenicum*, *Halostachys caspica*.

Disse, navnlig Poplerne, naar gærne deres fulde Udvikling paa noget højere Terræn. *Populus pruinosa* er den, jeg oftest har set, men *P. euphratica* er ogsaa udbredt, navnlig har jeg set den i det chiwensiske Land. Begge findes de dels som Buske og dels som Træer, der kan blive 6—8 m høje. Og begge er de mærkelige ved deres overordentlig variable Bladform, som hosstaaende Billede (Fig. 20) viser. De smalle Blade findes mest paa Buske, som kan være helt smalbladede, eller de bærer kun i Toppen mellembrede Blade. Større Træer, som blomstrer eller har blomstret, bærer i Almindelighed brede Blade. Alle Blade stilles ved Stilkens Drejning lodret og er af en lys, graalig Farve.

Poppelarterne kan som ovenfor nævnt forekomme som Buske i Selskab med Tamarisker, *Halimodendron, Erianthus* og andre, blandet mellem disse og overgaaende dem i Højde. Men paa

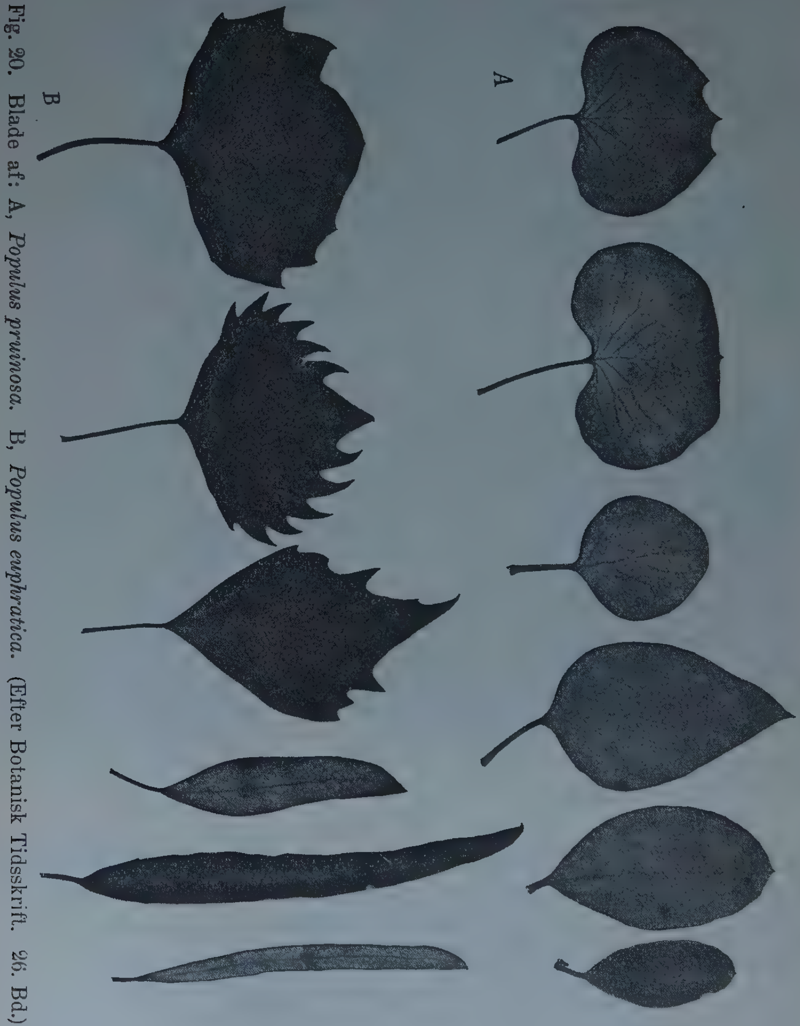


Fig. 20. Blade af: A, *Populus pruinosa.* B, *Populus euphratica.* (Efter Botanisk Tidsskrift. 26. Bd.)

højere Bund, hvor Jordoverfladen om Sommeren er fuldstændig tør, selv om den vistnok til Tider oversvømmes af Floden, men hvor det fra Floden stammende Vand er tilgængeligt i ringe Dybde, bliver de ofte store Træer og kan dels findes spredte i Krattet, dels danne Skove.

Antonow beskriver (l. c. p. 188), hvorledes Poplerne (*P. euphratica*) om Foraaret, naar Floderne er rigest paa Vand, staar med Foden dækket deraf, og han siger, at kun ved Midsommertid er Jorden omkring dem blottet. Da jeg kun har set Flodbreddernes Krat i Maanederne Juni—August, ved jeg af Selvsyn kun, at Poplerne paa denne Tid staar paa tørt Land. Paa den Strækning, jeg har undersøgt, indtog som sagt de større Træer et højere Niveau end de lave Krat.

Poplerne kan naa en Højde af indtil ca. 10 m. De Bevoks-



Fig. 21. Skov („Togai") ved Kavaklé ved Amu Darias venstre Bred. *Populus pruinosa.* Ved Personens venstre Haand: *Elaeagnus hortensis var. continentalis.* I Forgrunden *Erianthus Ravennae.* Slntningen af Juni.

ninger, de danner, maa karakteriseres som Skove, og Antonow's Indvending herimod, nemlig at de kun danner en smal Strimmel og „saa at sige kun har en Dimension", gælder ikke, bl. a. fordi de mange Steder har en betydelig Bredde, navnlig hvor Flodens Løb krummer sig, saa at Flodsengen er meget bredere end Floden.

Fra Tshardshui til Chiwa er det *Populus pruinosa,* der danner Skovene, (Fig. 21), og foruden den findes der endnu kun eet Træ, nemlig *Elaeagnus hortensis var. continentalis Serw.* Denne bliver knap saa stor som Poplen, og foruden Træerne ses der mange buskagtige Eksemplarer. Dens Løv er endnu hvidere end Poplens, saa denne Skov ligner ikke de nordiske lysegrønne Skove.

Poppelskoven kan være ganske tæt, men er dog kun besværlig at komme igennem, hvor Undervegetationen er stærk, og dette er kun Tilfældet, hvor der er lyst imellem Træerne. Undervegetationens fornemste Arter er: den tornede Busk *Halimodendron argenteum, Erianthus Ravennae* og *Tamarix*, — Arter som, navnlig *Tamarix*, ikke kan vokse i tæt Skygge, — samt *Glycyrrhiza glabra, Aeluropus littoralis* og *Alhagi Camelorum.* Disse sidste kan leve i Skyggen, men det er paafaldende, at de her staar meget mindre tæt end ude i Lyset. Som Skovbundsplanter er de saa spredte, at man kan gaa imellem dem uden at træde i dem, medens de i Lyset plejer at danne et tæt Tæppe. — Aabne Pletter i Skoven, som giver Plads for *Halimodendron* og *Erianthus*, synes i mange Tilfælde at være frembragte af Menneskehaand. Der fældes Træer til Bygning og Brændsel.

I *Populus pruinosa*-Skoven findes følgende Lianer: *Cynanchum acutum, Asparagus verticillatus, Clematis orientalis* (*f. oblonga*). De kan gaa højt op i Træerne, men er her dog hverken saa hyppige eller saa yppige, at de kan siges at give Skoven noget Præg. Dette kan man derimod paa mange Steder sige om *Cuscuta Lehmanniana*, som kan optræde med saadan Kraft, at den dræber store Grene, ja hele Træer.

Langs Flodbredderne i Chiwa-Landet er det nogle Steder *Populus euphratica*, som danner Skove. Den har de samme graa Blade som *P. pruinosa*, men deres Form er endnu mere variabel (se overfor Fig. 20), idet Bladene paa Buske er linjeformede, paa Træer lige saa brede som de brede Blade hos *P. pruinosa. P. euphratica* naar omtrent samme Højde som *P. pruinosa.* Maaske er det et Tilfælde, men hvor jeg har fundet den som Hovedform i Krattene, synes den at være mindre højstammet, mere buskagtig og at have mindre Tilbøjelighed til sluttet Vækst end *P. pruinosa.* Hermed hænger det sammen, at *P. euphratica*-Krattene er mindre skovagtige og i højere Grad har Karakter netop af Krat. Disse Krat kan være meget tætte, Tornene af *Halimodendron argenteum* gør dem paa sine Steder næsten uigennemtrængelige. Foruden nævnte Art findes Buske af *Tamarix* og *Salix angustifolia* samt smalbladede *Populus euphratica*, og Mængder af *Glycyrrhiza glabra* skjuler Jorden. Den mest iøjnefaldende Plante næst Poplerne er *Apocynum venetum.* Den bliver 2—3 m høj og har tynde Stængler; den vokser som Halvlian, støttende sig til Buskene ved Hjælp af sine udspærrede Grene. Disse vokser vandret ud og tynges ved

deres egen Vægt bueformet nedad, i deres Spidser bærer de Stande af smukke røde Blomster[1]). Naar *Apocynum venetum* vokser paa flad Jord, ligger Grenene henad Jorden.

Ogsaa *Clematis orientalis* og *Cuscuta Lehmanniana* har jeg noteret som hyppige i Krat som det ovenfor beskrevne.

De ovenfor beskrevne Krat maa betragtes som ægte „Galleri-Krat", en edafisk Formation, hvis Forskel fra de omgivende Formationer alene betinges af Flodens Nærværelse. Thi for det første findes Krattene kun langs med Floden, og for det andet kan man se, at de i større Afstand fra Floden bliver tyndere og lavere. Saaledes f. Eks. ved Kogertlé ved højre Bred af Amu Daria. Her var Flodsengen meget bredere end Floden. Det flade, til Tider sikkert oversvømmede Land var bevokset med tætte frodige Poppelskove, isprængte med Phragmiteta og aabne Pladser med *Erianthus* og Tamarisker. Efterhaanden som man kommer længere bort fra Floden, bliver Skoven tyndere og Poplerne ikke saa høje og kraftige. Der ses flere og flere aabne Pletter mellem Trægrupperne, de bærer kun spredte Eksemplarer af *Glycyrrhiza glabra, Halimodendron argenteum, Zygophyllum Eichwaldii, Tamarix* eller smaa Poppelbuske. Tamariskerne bliver hyppigere, og de indtager i næsten ublandet Bestand det yderste Stykke, nærmest Ørkenens brune nøgne Bakker. Nedenfor (Kap. 11) vil der blive givet Eksempler paa, at Tamariskerne ogsaa kan gaa ind i Ørkenen, hvor de ved deres meget lange Rødder stadig har Adgang til Vandet i Dybet.

Et andet Eksempel meddeles her, fra Ak-jar, ved venstre Flodbred. Krattet har her en Bredde af ca. 70 m. Nærmest Floden er det dannet af *Erianthus Ravennae*, blandet med *Halimodendron argenteum*. Denne sidste gaar længere ind end *Erianthus*, og i den indre Del af dens Bælte er den blandet med *Tamarix laxa*, som mangler i Krattets ydre Del (nærmest Floden), men danner hele den indre Halvdel deraf, voksende som spredte, omtrent 2 m høje Buske og iblandet med *Alhagi Camelorum*.

Foruden *Tamarix* gaar ogsaa *Alhagi* ud i Ørkenen, men for dennes Vedkommende kan man næsten lige saa godt sige, at den fra Ørkenen gaar ned i Krattene, thi selv om den næppe findes i de mest ufrugtbare Ørkener, maa den dog betegnes som en egentlig Ørkenplante. Det samme gælder *Halostachys caspica*, der som

[1]) Taverne af *Apocynum venetum* benyttes af de indfødte til Tovværk og gaar under Navnet „Rød Hamp" (Kisil Kandir).

nævnt S. 96, kan faa en meget kraftig Udvikling i Krattene, men som iøvrigt navnlig er almindelig i Saltørkenen, — og *Zygophyllum Eichwaldii, Lycium turcomanicum* og *Halimodendron argenteum* er lejlighedsvis Ørkenplanter, bundne til Lerjord, men de synes mig at høre til de mere fordringsfulde og at høre hjemme paa gunstigere Steder, saaledes bl. a. i Flodbreddernes Krat.

De i snævrere Forstand til Flodbredderne bundne Planter er: *Erianthus, Saccharum, Calamagrostis*, Poplerne, Pilene og *Elaeagnus*, foruden Sumpplanterne. Enkelte af disse kan dog lejlighedsvis fjerne sig fra Flodbredderne, saaledes har jeg set svage *Phragmites* med korte overjordiske Udløbere samt *Calamagrostis pseudophragmites* paa en svagt saltholdig Slette ved Chodsheli, — og en Ørkenforekomst af *Populus pruinosa* beskrives i Kap. 11.

Til Slut gengives her i Oversættelse ANTONOWS Beskrivelse af Krattenes Overgang til Ørkenen (l. c. p. 189):

Disse Krat bliver hurtigt lavere og fattigere for hvert Skridt bort fra Floden og ud paa Løssletten; allerede nogle faa Sashén[1]) fra Floden viser Chenopodiacé-Buskene sig, forholdsvis kraftigt udviklede paa Grund af Vandets Nærhed, og kun *Tamarix*, tæt omrammende Flodbreddens Krat, gaar længere bort fra Floden, langt ud i Ørkenen som lave Buske, fattige paa Grønt; som enkelte Buske kan den endnu findes 2—3 Verst[1]) fra Flodbredden, men hvilken Forskel er der ikke mellem disse de yderste, fattige og lave Buske (ikke højere end 2 Arshin)[1]) og Flodbreddernes kraftige Smaatræer paa 2—3 Sashén[1])! Forekomsten af denne Busk ude i Løssørkenen (eller Sletten) er et Tegn paa, at der sandsynligvis er en Flod i Nærheden, — saa konstante er denne Arts Udbredelsesforhold.“

I Forbindelse med Flodbreddernes Krat bør der siges nogle Ord om Vand- og Sumpplantevegetationen langs Amu Daria.

Udenfor Krattene, i Vandet eller paa den meget vaade, mudrede Bund tæt ved dette, finder man tætte Bevoksninger af indtil 3 m høje *Phragmites*, Phragmiteta eller af *Typha*, Typheta af følgende Arter: *T. angustifolia, T. Laxmanni, T. stenophylla*, — de to sidste er smaa og smalbladede Former. *T. Laxmanni* synes at være den almindeligst forekommende af de tre, — som nævnt ovenfor kan den ogsaa gaa et Stykke op paa det om Sommeren tørre Land og blande sig med Krattets Planter, men overfor disse

---

[1]) 1 Sashén (Favn) = ca. 2,13 m = 3 Arshin. 1 Verst = ca. 1067 m = 500 Sashén.

er den altid underordnet. *Calamagrostis pseudophragmites,* som ogsaa er en vaad Bunds Plante med vandrette underjordiske Udløbere, foretrækker noget tørrere Bund end *Typha*, og naar den forekommer sammen med denne, er den underordnet, ligesom den i Krattet oftest er underordnet overfor Krattets Planter. *Calamagrostis* kan dog danne rene Bevoksninger paa oversvømmet Jord.

Voksende i Vandingskanaler og Vandingsgrøfter har jeg set følgende: *Scirpus Tabernaemontani* og *S. maritimus, Zanichellia pedicellata*, *Potamogeton perfoliatus var. Mülleri.*

Et enkelt Sted — ved Giaur Kalá — har jeg set en gammel Flodarm („Stariza", se S. 28), som var bleven til en Sø, og i denne voksede følgende Planter: *Phragmites communis, Polygonum amphibium*, *Potamogeton perfoliatus* og *lucens.*

Flere Optegnelser har jeg ikke om Vand- og Sumpplantevegetationen i Amu Daria; men til Supplering af det foregaaende meddeles følgende Liste over Planter, som jeg har set i det turkestanske Herbarium i den kejserlige botaniske Have i St. Petersborg, og som ifølge Etiketterne alle er tagne i Amu Daria ved Chiwa:

Najas major Roth, *N. minor* All., *Ruppia maritima* L., *Zanichellia pedicellata* Fr., *Butomus umbellatus* L., *Vallisneria spiralis* L., *Salvinia natans* Hoffm.

Følgende Plantearter, samlede af mig i forskellige chiwensiske Smaasøer, kan maaske ogsaa være af Interesse i denne Sammenhæng.

I Saltsøer, hvor *Salicornia* ikke blot besatte Bredden men gik ud i Vandet: Visne *Phragmites, Scirpus affinis, Ruppia maritima* (smlg. ovenfor Pag. 46).

I ferske eller svagt salte Søer er *Phragmites* ofte dominerende; Bevoksningerne er her meget tætte og kraftige, og de enkelte Rør kan blive mere end 4 m høje.

I andre Smaasøer hersker *Typha angustifolia* og *T. latifolia*, isprængt med *Scirpus littoralis* eller *Calamagrostis pseudophragmites*, og i saadanne Søer er af nedsænkede Planter fundne: *Potamogeton crispus* og *fluitans*, *Myriophyllum*, *Ceratophyllum demersum* samt *Polygonum amphibium* med Flydeblade.

Kapitel 11.

Vegetationsbeskrivelser fra udvalgte Lokaliteter.

I den foregaaende Beskrivelse af de forskellige Ørkenformationer er disse adskilte fortrinsvis ved den Jordbund, hvori Planterne vokser, men det er tillige bleven forsøgt at karakterisere dem ved deres Livsformer. I det store og hele synes det at være saaledes, at anden Jordbund giver andre Livsformer. Vi kan saaledes henvise til Sandørkenens Ristræer og tørre eller tornede Urter, til Lerørkenens Dværgbuske og Halofyter og til Gallerikrattenes løvrige Træer og Lianer.

Men Formationerne gaar over i hinanden, og der er Arter, som er fælles for flere Formationer. En Skildring af Formationerne enkeltvis, saaledes som den er givet i det foregaaende, kan derfor kun give et skematisk Billede af Vegetationen. Og derfor meddeles i det følgende, som et Forsøg paa at levendegøre Vegetationen for Læserens Fantasi, en Række Skildringer af bestemte Steder i Transkaspiens Ørken.

1. Sandørken ved Tasha-Kirr ved højre Bred af Amu Daria. 22. Juni 1899:

Sandørkenen gaar paa dette Sted lige ud til Floden med en høj Glideskraaning, og at den sandsynligvis har gjort det længe, kan man se lidt længere imod Nord, hvor der findes en 8—10 m høj Klint af Sandsten. Denne har hvide Lag af meget sandholdige Konglomerater (Stene indtil Bønnestørrelse). Mærkelige Erosionsformer er fremkomne: lave Søjler og Piller af Sandsten, bærende store Klumper paa Toppen, formodentlig mere modstandsdygtige Partier, som har beskyttet de underliggende.

Den brune Ørken indenfor er meget ujævn, Klit ligger bag Klit, med halvmaaneformede Aabninger, som vender imod SØ. Klitterne nærmest Dalen bærer Tamarisker, endog paa Toppen, og Buskene er her henved 2 m høje. Naar Floden har gnavet af Glideskraaningens Fod, saa Sandet er faldet ned, ser man Tamariskernes Stammer og lange Rødder hænge paa Skraaningen.

I den indre Ørken mangler Tamariskernes friske grønne Farve, der saas dog mange døde gamle Stamme- og Grenstykker, som vistnok var af *Tamarix*. Her er den sørgelige nøgne Ørken, dannet af mægtige, halvmaaneformede Klitter. De større Planter staar med Hundreder af Meters Mellemrum. *Aristida pennata* er den

almindeligste. Her saa jeg ingen paa de mest udsatte Steder, Klittoppene. *Calligonum* og *Ammodendron* derimod trodser de mest ugunstige Forhold og trives vel derved. *Calligonum*-Buskene var selv paa Klittoppene ca. 2 m høje, ja der saas ogsaa et lille Træ med Stamme. Af og til findes en Busk af *Smirnowia turkestana*, den har nu tabt sine store blæreformede Frugter, som findes hængende fast i Græstotterne.

I Lavninger, hvor Jorden er mere gruset, flad og uden løst Sand, vokser ikke faa *Horaninowia ulicina*, en enaarig Salturt med naaleformede Blade, og *Heliotropium* (*Radula?*), samt enkelte *Cousinia annua*. Dennes bleggule Blomster stikker ud af Kurvene, som ikke aabner sig, men holdes tæt sammensnørede, som om det gjaldt at beskytte Frugtknuderne.

Denne Ørkenlokalitet har dyb Sandbund, og Planterne er tørre Sandplanter. Der er ingen Halofyter, hverken enaarige eller fleraarige. Saxaul mangler ogsaa.

2. Sandørken udenfor Byen Petro-Alexandrowsk (Chiwa). 1. Juli 1899.

Et Klitterræn, hvor *Alhagi Camelorum* er fremherskende, svagt blandet med *Halimocnemis* — baade paa Lavninger og Klitter — og *Aristida pennata*, kun paa Klitter. Interessant er det her, at *Alhagi*-bevoksningen pludselig hører op, uden nogen synlig Grund, — udenfor er Klitterne nøgne, men iøvrigt ganske som de *Alhagi*-bevoksede. Der er næppe anden Grund, end at *Alhagi* paa sin underjordiske Vandring — ved vandrette Rødder — endnu ikke var kommen længere. De nøgne Klitter har enkelte *Aristida pennata* og *Calligonum*, samt i Lavninger *Agriophyllum latifolium* og *minus*, *Halocnemum strobilaceum* og *Heliotropium sp.*

Vegetationen bestaar saaledes hovedsagelig af Sandplanter, men der findes ogsaa enkelte sukkulente Halofyter (*Halocnemum, Halimocnemis*).

3. Sandørken syd for Byen Chiwa. 11. Juli 1899.

Her er det særlig paafaldende, at Vinden sorterer Sandet, fordi det grovere Sand er mørkere af Farve end det finere. Det grovere ligger paa Vindbølgernes Kamme og paa Klitternes Stødside i Mængde, medens det fine findes imellem Vindbølgerne og hovedsagelig udgør den skridende Masse paa Klitternes Læside, ligesom Smaaklitter opkastede i Læ af Planter eller andet bestaar af det fine Sand og derved faar en lysere Farve end Jorden rundt omkring. Af det fine Sand er over 99 pCt. af en Kornstørrelse mindre end

0,5 mm, og heraf er en Del mindre end 0,25 mm. Af det grove Sand er Hovedmassen af Kornene mellem 1 og 0,5 mm i Diameter.

De store Klitter er her meget lange, men forholdsvis lave (c. 2 til 3 m) og smalle, halvmaanedannede. Deres Retning er omtrent NNØ-SSV, og de vender Læsiderne mod ØSØ, og de maa følgelig være dannet af en Vind fra VNV. Bunden imellem Klitterne er ogsaa Sand, der ses ikke Ler.

Paa Klitterne selv findes i Regelen ingen Vegetation. *Aristida pennata* er vel almindelig, men den vokser ikke eller sjældent paa de mest levende kammede Klitter. *Alhagi Camelorum* ynder endnu roligere Steder, ligesom de andre urteagtige Planter, og heller ikke de risformede Buske ses hyppigt paa det levende Sand. Af disse findes følgende Arter: *Eremosparton aphyllum*, *Ammodendron sp.*, *Smirnowia turkestana*, — lave, indtil omtrent meterhøje Buske. *Ammodendron* er her stærkt tornet (*A. Siewersii?*). Buskene er meget brede, nogle af dem henimod 1 m i Diameter. En havde faaet Træform derved, at en tidligere Overfygning havde dræbt de nedre Grene paa Stammen.

Den almindeligste Plante i Ørkenen er her *Convolvulus erinaceus* (se ovenfor pag. 81). Den har netop nu mange smaa, svagt blegrøde Blomster. Den vokser jævnt overalt undtagen i de dybeste Dale og paa Klitternes Toppe. Den danner som ovenfor nævnt en bladløs, tornet Kugle. Dens Rødder er hvide og meget lange. Der ses mange Eksemplarer, omkring hvilke Sandet er blæst bort, de staar da som smaa Træer, hvis Stammer er de øvre Rodstykker. Blæser der endnu mere Sand bort, falder den henad Jorden. Saaledes kan man finde mere end meterlange Rødder liggende ovenpaa Sandoverfladen, kun fæstede ved den ene Ende og endnu bærende smaa grønne Skud.

Ogsaa af *Alhagi* ses udgravede lodrette Stængler, døde i Spidsen og med nye Lysskud fra de nedre, tidligere begravede Dele, — samt overføgne Eksemplarer, som har dannet nye Lysskud fra øvre Bladhjørner.

Heliotropium Radula (?) er ogsaa almindelig. Dens Voksemaade er tidligere omtalt. (Se Fig. 22, 63). Der er Rhizomer baade med Kortskud og med Langskud, og det synes at de dybere liggende Rhizomer er mere tilbøjelige til at danne blomstrende Langskud, medens de, der ligger nær Sandets Overflade (varmere og tørrere) mest danner Kortskud. Flere helt blottede Rhizomer ses, endnu bærende friske Lysskud, endda baade Kortskud og Langskud.

Og hosstaaende Figur (Fig. 22) viser et begravet Langskud som fra et af de øverste Bladhjørner har dannet et nyt Lysskud, som danner Roset paa Jordoverfladen.

Horaninowia ulicina og *Agriophyllum minus*, tørre enaarige Planter med tornspidse Blade, er ogsaa almindelige. De har begge tidligere været omtalte. Hertil kommer endnu de enaarige *Crozophora gracilis* og *Euphorbia cheirolepis*, den ene uldhaaret, den anden med blanke Blade.

Disse Planter danner her en usædvanlig rig Ørkenvegetation, den gennemsnitlige Afstand mellem Planterne er omtrent 1 m.

I fugtige Lavninger er Vegetationen endnu tættere, her findes *Lycium ruthenicum*, *Halostachys caspica*, *Peganum Harmala*, *Pluchea caspica*, *Alhagi* og navnlig *Aeluropus repens*.

Denne Lokalitet staar paa Overgangen imellem den levende Ørken og Bakkeørken. Sukkulente Halofyter findes kun i Lavningerne. Ogsaa her er Bunden Sand. Paa det højere Sand vokser kun tørre Planter.

4. Sandørken nord for Mailé Togai, ved Amu Darias højre Bred. 22. Juni 1899.

Bunden, dannet af Sand, er temmelig jævn, med lave Klitter. *Aristida pennata* er sparsom og ikke frodig. *Carex physodes* derimod findes ret rigeligt, og desuden *Heliotropium sp.* (*Radula* eller *sogdianum*), *Agriophyllum latifolium* og døde *Cistanche*-Stængler.



Fig. 22. Et begravet Skud af *Heliotropium* (*Radula*?), som udsender et Reparationsskud. A: den gamle, B: den nye Sandoverflade.

Ris-Buskene staar forholdsvis tæt, men er lave: *Haloxylon, Ammondendron, Salsola Arbuscula, Calligonum Caput Medusae* er meterhøje Buske, *Ammodendron* smaa eenstammede Træer paa 1—2 m Højde.

Her fangede jeg et mørkplettet Firben, *Scaptira grammica*, samt en lang tynd grønliggraa Slange, som kunde løbe med stor Fart, og som krøb op i Buskene og gemte sig imellem deres Grene.

Dette er en Bakke-Ørken. Tidligere paa Aaret har der rimeligvis været endel Foraarsplanter, men de er nu forsvundne.

5. Ved Jærnbanestationen Chodsha Dawlet mellem Buchara og Tshardshui. 10. Juni 1899.

Oasen holder op noget Øst for Chodsha Dawlet, men endnu langt ude i Ørkenen ser man vel bevarede Husruiner, som ikke gør Indtryk af at være ret gamle. Landet her har før været dyrket, men er bleven forladt paa Grund af Vandmangel, — uvist om det er, fordi Serafshan-floden nu fører mindre Vand end før, eller fordi der nu tages mere Vand end før af dens øvre Løb.

Bunden her ved Chodsha Dawlet er løst, fint Sand, som fyger svagt. Jorden er flad, nogle Steder ses Knolde eller Flader af Løss, den oprindelige Jordbund, undertiden med smaa hvide Pletter af pulverformet Salt. Andre Steder ses smaa, knap meterhøje Klitter. Nær Jærnbanelinjen staar en Lund af sikkert plantede Saxaul, *Haloxylon Ammodendron*. Den er her en Busk paa godt 3 m Højde, med flere Stammer, de ydre visende skraat udad. Omkring Foden af hver Busk er en lille Bakke af svagt sammenhængende Sand, den skyldes delvis den Læ, som Planten giver, dels maaske ogsaa Mus, hvis Huller ikke søges forgæves i ret mange af de smaa Bakker. — Den indbyrdes Afstand mellem Saxaulbuskene er c. 3—5 m. Buskene vil ikke rigtig trives paa de nøgne Lerflader, dér er baade færre af dem, og de der er, er halvt udgaaede. *Lycium ruthenicum* derimod er hjemme her, Buske af denne Art bliver over 1 m høje. De ser endnu tristere ud end Saxaulbuskene, tørre og graa, pindede. *Smirnowia turkestana* ses enkelte Steder som lave Buske sammen med den tykbladede Jordskorpeplante *Zygophyllum Eichwaldii*. Andre Steder finder jeg *Salsola inermis*, en graa Urt, *S. Kali* og endnu en graa enaarig Chenopodiacé med kødfulde haarede Blade (*Halimocnemis sp.* ?). Desuden enkelte grønne *Alhagi Camelorum*. Saa er der ikke flere. Og der er langt imellem Planterne.

Gaar man imod Nord, kommer man snart ud af Saxaul-Lun-

den. Her vokser i Sandet flere *Alhagi* og desuden *Aristida pennata*, hist og her *Peganum Harmala*. Flere er der ikke, *Halimocnemis* (?) og *Salsola inermis* er helt forsvundne.

Her ser man de morsomme Ørkenfirben. Paa dette Sted saa jeg tre Arter. Den lille *Phrynocephalus interscapularis* er brun som Sandet; — naar den hviler, ruller den sin Hale opad som en Urfjer, og Halens Underside, som da ses, er sort- og hvidstribet. Saa man faar let Øje paa Dyret. Men vil man forfølge det, piler det afsted, standser pludselig, roder sig ned i Sandet og ligger som død. Den er næsten umulig at fange. Der er ogsaa en større Art (*Phrynocephalus auritus*) og en tredje, som jeg ikke kunde fange, lidt større end *P. interscapularis* og langhalet, den klatrer gærne op i *Alhagi*-Buskene. Der er mange Fluer, Græshopper saa jeg ogsaa. Turtelduer og Mandelkrager og Spurve i Ruinerne.

De ovenfor nævnte Planter forsvinder snart, naar man bliver ved med at gaa imod Nord, og saa ender man i de nøgne Klitter. De er ikke ret høje her, ca. 3 m, af Halvmaaneform med Aabningen vendt omtrent imod SW. Imellem er der Løssjord. Alt er nøgent, ikke en Plante paa store Stykker. Nogle Steder ses dog de stride Totter af *Aristida pennata*. Det er dødsstille, og det ryger ganske svagt af Sand fra Klitkammene. Herude lever ingen Firben.

Vender man om og gaar over Jærnbanelinjen og imod Syd, kommer man ligesom før først igennem mere bevokset (beplantet) Terræn og derpaa ud i det nøgne, løse Sand, som ude i Horisonten danner vældige brune Miler. Klitterne i det bevoksede Bælte er ogsaa mange Steder aldeles plantetomme, men der er Partier, hvor *Aristida pennata* vokser meget frodigt, dannende Buske, ca. 1,5 m høje og mere end 0,5 m i Diameter. Enkelte Buske af *Smirnowia* og Saxaul ses ogsaa. Her er en Del Lavninger, hvis Bund er Sand; de er ret rigeligt bevoksede: Blomstrende *Alhagi Camelorum*, en storbladet Form af *Aeluropus repens,* meterhøje *Pluchea caspica*, smaa *Phragmites,* og navnlig *Tamarix*-Buske vokser her. De sidste er 2 m høje eller mere. En Klit paa omtrent samme Højde er ved at begrave nogle af dem, Buskene standser Sandets Fremgang, og hvor der er en Aabning imellem dem, skyder Klitten frem i en Bue i omtrent sydvestlig Retning.

6. Ørken syd for Byen Kunja Urgentsh (Chiwa) og syd for en mod vest løbende Gren af Amu Daria. 4. Aug. 1899.

Langs Floden ligger som et grønt Bælte et kuperet Sandterræn,

tæt bevokset med Tamariskebuske. Disse danner her flere af de ovenfor (pag. 82) beskrevne *Tamarix*-Klitter, som er faste og lagdelte, men Buskene vokser ogsaa i Mængde paa det løse, bevægelige Sand. Blandet imellem Tamariskerne er *Alhagi Camelorum* i Tusindvis, ofte gaaende op til Klittoppene, *Pluchea caspica* og *Lycium ruthenicum* paa lavere Steder samt *Phragmites communis* Dette grønne Bælte er skarpt afgrænset fra Ørkenen indenfor. Denne er en nøgen Slette, hvis Bund er Løss; den er fast og flad og jævn og begrænses langt borte af en Oases grønne Træer og Marker. Enkelte Steder er dog Bunden reven op, — ved Vinderosion? — og her viser Løssen den bekendte Ejendommelighed, at den danner lodrette Skrænter. De største er et Par Meter høje.

I Vest ligger nogle store og næsten nøgne Sandklitter, som ved deres Form viser, at nordøstlige Vinde er fremherskende, — og hist og her ses paa Løsssletten mindre Klitter, i hvis Nærhed Lerbunden kan være bedækket med et jævnt Sandlag.

Paa de store Klitter vokser isolerede Tuer af *Aristida pennata*. I en sandet Dal mellem to Klitter ses allerede paa Afstand friske grønne Pletter, det er Grupper af store kraftige *Alhagi*. Den østligste Klits Glideskraaning har begyndt at hælde sine Sandmasser over dem, nogle stikker kun de yderste Skudspidser op af Sandet, deres Dage er talte. Paa den anden Side Klitten lider *Alhagi* den modsatte Skæbne: Sandet blæser bort under den, og store friske Lysskud-Buske er væltede, de ses liggende paa Sandet, forankrede ved meterlange Stængelstykker. Disse har tidligere — da de var i Jorden — været lodrette. Man kan se, at de er nylig udgravede, og de har heller ikke endnu dannet nye Lysskud fra deres nedre Dele.

Endnu en Planteart ses i de store Klitter: nogle mandshøje Buske af *Populus euphratica*. Det er en Gæst fra Floddalen. Der ses kun en lille Gruppe et enkelt Sted i Læ af en af de største Klitter.

De dybeste Dale imellem Klitterne gaar ned til den nøgne Løssbund. Den er her fuldstændig nøgen. Har der tidligere været nogen Vegetation, er den bleven kvalt af Sandet, som er gaaet over den.

Set fra Klittoppene er Lersletten ikke grøn, men tæt plettet. Flodens Nærhed gør, at den er usædvanlig rigeligt bevokset. Der findes følgende Planter: lave Buske af *Salsola subaphylla* og *S. Arbuscula*, desuden *Alhagi* og de tre enaarige Arter *Ceratocarpus*

arenarius (tornet), *Halanthium Lipskii* og *Salsola sogdiana* (Bladsukkulenter).

De Steder, hvor der er Sand, er tydeligt rigere bevoksede end de rene Lerpartier. Den første Grund hertil er, at hvor der er rigelig Vegetation, holdes det Sand fast, som fyger hen over Sletten. Saaledes findes smaa Høje af sammenføget Sand under Salsolabuskene hist og her, og Sandet betinger igen Tilstedeværelsen af f. Eks. *Heliotropium*.

Den anden og sikkert vigtigere Grund er den, at Sandbunden giver gunstigere Betingelser for Plantevæksten end Lerbunden. Der er nogle Arter, som kun findes paa Sandbunden. Af disse er den vigtigste *Tamarix*, som vokser baade paa faste, lagdelte Klitter og paa løst Sand. Dette har paa saadanne Klitter Tilbøjelighed til at danne Skorpe paa Overfladen. Endvidere *Calligonum sp.* (ikke hyppig) og *Heliotropium Radula*.

Nogle af Løssslettens Arter er hyppigere og kraftigere paa Sandbund end paa Ler. Hos *Alhagi* viste det sig især ved, at dens Buske paa Løssbunden mest var enlige, medens de paa Sandbund stod mange sammen. Dette kommer uden Tvivl af, at de lange vandrette Rødder, som danner Lysskuddene, har let ved at komme frem gennem Sand, men vanskeligt gennem Ler. Og *Salsola Arbuscula* blev kraftigere og fik mindre stive Grene og Blade, naar den voksede paa Klitterne.

7. Ørken ved Kis Kalá ved Amu Darias højre Bred. 23. Juni 1899. Denne Lokalitet er omtalt ovenfor pag. 65.

Kis-Kalá er en Borgruin — dem er der mange af langs Amu Daria — som ligger paa Toppen af et foroven vandret afskaaret Bjærg. (Bjærgarten, en Slags Kalksten, er desværre ikke bleven bestemt, da den Prøve, jeg samlede, er bortkommen). Udenom det faste Bjærg ligger nedstyrtede Masser, Grus og Stene. Jordbunden i Ørkenen er dels Sand, som danner smaa Klitter, dels Grus med grovt Sand og mange Sten. Af disse to Bundarter er Sand det, der bærer den rigeste Bevoksning. Her finder man lave Buske af følgende Arter: *Haloxylon Ammodendron* (tykstammet, 1—2 m høj) *Salsola Arbuscula*, *Calligonum sp.*, *Ephedra alata*, *Ammodendron sp.* og *Reaumuria oxiana* (meget spredt), *Tamarix hispida*, forkrøblede Eksemplarer af *Salsola subaphylla*. Ude i Nærheden af Flodbredden, og kun der, ses mange *Lycium ruthenicum*, som her danner Klitter paa 1—2 m Højde, samt andre Planter, der er bundne til Floden, som *Phragmites communis* og *Erianthus*

Ravennae. Paa det løseste Sand i Ørkenen vokser *Aristida pennata*, men der er kun lidt af den, og det er kun smaa og svage Eksemplarer. Sandflugten er her kun svag, og Bunden er ikke løs nok for den. *Alhagi Camelorum* derimod findes i Mængde, desuden visne *Phelipaea*-Stængler, og endelig samledes følgende Arter: *Agriophyllum latifolium, Heliotropium sogdianum, Salsola sogdiana* og *aperta,* — tørre eller tornede Planter, ægte Sandørkenplanter, — endvidere *Euphorbia Turczaninowii, Halimocnemis macranthera* og *villosa, Aeluropus littoralis.* Disse sidste er karakteristiske for denne Lokalitet, da de har et halofilt Præg: de tre første er sukkulente Bladplanter, *Halimocnemis*-Arterne stærkt graa af Haar, medens Græsset *Aeluropus* er karakteristisk for Saltørken, som ovenfor (pag. 44) meddelt. Disse Planter angiver, at Bunden er lav, og Grundvandet ikke dybt, og det er i Overensstemmelse med Buskenes ringe Højde og den daarlige Udvikling af *Aristida.* Fundet af en *Allium sp.* (med modne Frugter) passer ogsaa dermed.

I en Lavning, hvis Bund er haard og knasende af Salt, og hvis Undergrund er fugtig, har vi en Saltørkenflora, bestaaende af *Halocnemum strobilaceum* og *Aeluropus littoralis,* — her er vi altsaa kommet Grundvandet et Stykke nærmere.

Den stenede Bund er goldere end baade Sandet og Saltet, den karakteristiske Plante her er *Reaumuria fruticosa*, en halvmeterhøj Busk med tykke, stive Grene og tæt klædt af meget smaa, tykke Blade med Saltkorn. Enkelte *Tamarix hispida* og *Salsola Arbuscula* viser sig her som forkrøblede Buske, med store tomme Rum imellem. Paa løse Sten samlede jeg følgende Lichener: *Sarcogyne perileuca* Wain., *Placodium Paulsenii* Wain., *Acarospora interrupta* (Ehbg.).

8. Ørken ved Kara Aigir ved Amu Darias venstre Bred. 26. Juni 1899.

Ørkenen, som ligger indenfor Flodbreddens Krat af Tamarisker og *Phragmites*, ender ud imod dette som en lav rund Bakke. Dens Bund er fast, dannet af en Slags Løss, kun svagt gennemhullet under Overfladen. Ørkenen indenfor er bølgeformet; Bunden er stadig den samme, men naar man gaar i Retning bort fra Floden, dækkes den mere og mere af Grus eller Sand. Det er værd at mærke, at denne sandfattige Ørken ligger vest for Amu Daria: de fremherskende nordlige og nordøstlige Vinde fører Sandet ud i Floden, og denne river det med sig nordpaa. Derfor er den vestlige Bred regelmæssigt sandfattigere end den østlige. Lerbunden bærer

en spredt Vegetation af lave, buskagtige Planter; Afstanden imellem dem er ca. 1—3 m. *Salsola rigida* er den almindeligste af dem, den er en lille Busk paa ca. 30 cm Højde, tæt haarklædt og af et tørt pindeagtigt Udseende. Bladene er cylindriske med centralt Vandvæv. — Foruden denne ses omtrent fodhøje Buske af *Lycium ruthenicum* og *Calligonum sp.*

Sandet ses pletvis. Pletterne er ganske lave Klitter, der nærmest Floden er mindst, længere inde bliver større. Sandlagets Tykkelse naar næppe noget Sted 1 m. Paa Sandet, som er rigere bevokset end Leret, er især to Plantearter karakteristiske, *Carex physodes* (overjordiske Dele visne, men friske Knopper sad dybt nede i tykke Lag af gamle optrævlede Skeder) og *Artemisia herba alba* (en Form af *A. maritima* s. lat.), den første slavisk bunden til Sandpletterne, den sidste dog af og til voksende paa det bare Ler. Følgende Arter levede ogsaa fortrinsvis paa Sand: *Haloxylon Ammodendron*, smaa Buske ca. 0,5—1 m høje, *Salsola sogdiana, Halimocnemis villosa, Halanthium gamocarpum, Cousinia dichotoma. Halimocnemis* og *Halanthium* er enaarige, graa Chenopodiaceer (Bladsukkulenter), der aldrig findes paa dybt tørt Sand, det er egentlig Lerplanter, og naar de her voksede fortrinsvis paa Sandet, — ligesom de andre nævnte Planter — er det i Overensstemmelse med, at dette var et tyndt Lag, og at det, beskyttende den faste Undergrund mod Udtørring, skabte gunstigere Forhold (se ovenfor pag. 68).

Sandets Tilstedeværelse her staar i Forbindelse med *Carex physodes.* Jeg tror ikke det er muligt, at Stargræsset oprindelig kan have vokset paa Leroverfladen og saaledes været den første Aarsag til, at Sandet blev liggende. Jeg har aldrig set den paa Ler eller hørt nævne, at den vokser der, og det vilde stemme daarligt med dens Vækstmaade. Der maa først have været Sand, fastholdt maaske mellem Lerplanternes Stængler, og paa dette har *Carex physodes* indfundet sig — dens blæreformede Hylstere er jo let transportable — og dermed er Bestandigheden af Sandlagene temmelig sikret. Mere detaljerede Undersøgelser vilde maaske kunne fastslaa, hvorledes dette hænger sammen, men jeg var kun ganske kort Tid paa denne Lokalitet.

9. Ørken ved Dana Shér Kalá (den vaagne Tigers Borg), ved Amu Darias venstre Bred. 27. Juni 1899. Denne Lokalitet er nævnt ovenfor, pag. 65, den ligger ligesom Kara Aigir (Nr. 8) og den, som følger (Nr. 10) vest for Floden, og derfor er der kun lidet Sand.

Ørkenen er en stenet Grusslette (grovt Sand og smaa Sten), med yderst fattig Plantevækst. Den eneste Art er *Salsola rigidà*, spredte Smaabuske, hver med en lille Sandhob ved Foden, — Sandflugt er her dog altsaa, men Sandet bliver ikke liggende. Kun i en lille Dal havde det hobet sig op, og her var Vegetationen rigere. Der fandtes: *Salsola Arbuscula*, *Calligonum sp.*, *Artemisia,* Saxaul, *Salsola sclerantha.*

10. Ørken ved og Nord for Ak Jar, ved Amu Darias venstre Bred. 28. Juni 1898.

Bølget Slette af Lerskifer og Løss, dækket af et Lag Sand eller Grus. Lerskifer gaar hist og her i Dagen som smaa Knolde. Der er svag Sandflugt, som har dannet smaa Sandhøje omkring Foden af Buskene. Vegetationen er nogle Steder ualmindelig rig, Buskene staar med gennemsnitlig ca. 2 m Afstand fra hinanden. De almindeligste er: *Salsola rigida* og *Arbuscula* (Lerformen, blomstrende) *Reaumuria oxiana.* Den sidste har mørkere, mindre graat Løv end de andre og er derved den mest paafaldende, den havde Frugter og Blomsterknopper, men ingen aabne Blomster (Kl. 2 Em.). *Lycium ruthenicum* ses sjældent, (over meterhøje Eksemplarer), noget hyppigere Saxaul, som her trives daarligt og kun sjældent bliver 0,5 m høj. Af disse sidste er der mange helt eller delvis rødfarvede Eksemplarer. Af urteagtige Planter ses *Salsola sclerantha, Lepidium obtusum,* andre Steder *Halimocnemis villosa* og *Suæda sp.* Den sidste kan, støttende sig til Buske, især af *Lycium*, blive halvmeterhøj, saaledes optrædende paa en Maade som en Lian.

Lavninger i Terrænet er smaa „Takyr“ (S. 46) med stiv lys Bund, regelmæssigt revnet ved Tørke og ofte vegetationsløse. Nogle Steder voksede dog *Halimocnemis villosa* i Mængde, — i en Lavning trivedes *Halocnemum strobilaceum* frodigt, jeg maalte en cirkelrund Tue paa 140 cm i Diameter.

En lignende Grusslette ved Pitnjak, ikke langt fra Ak Jar, var meget spredt bevokset af *Peganum Harmala, Convolvulus eremophilus* og *Anabasis salsa.* Her var ingen Risbuske.

11. Et lavt Bjærg Nord for Fæstningen Ustyk (Buchara) paa Amu Darias højre Bred. 19. Juni 1899.

Bjærget er trappeformet med lave „Hammere“, c. 1—4 m høje; det er dannet af en oftest rød, lagdelt Sandsten, ikke fast, med divergerende Lag. Indenfor ses den golde Sandørken. Paa Bjærget bestaar Jordbunden mest af grovt, stenet Sand, men dette overfyges af fint Ørkensand, det bevises ogsaa af alle de smaa Klitter,

som har dannet sig i Læ af Planter og Ujævnheder i Bunden. Vinden, som fører Sandet med, er brændende, som kom den fra et Baal. Luftens Temperatur var 42° C., Sandets i Overfladen 53° C. Af Planter ser man paa Afstand kun de store Totter af *Aristida pennata*, her yderst spredte, der med c. 2—3 m Mellemrum. Kommer man nærmere, findes følgende Planter: *Astragalus unifoliatus*, en ikke meterhøj Busk med Knipper af krogede Grene og smaa Blade, *Reaumuria oxiana*, en fodhøj Busk med smalle hvidprikkede Blade (Saltkirtler), den fuldstændig bladløse *Ephedra alata*, fodhøje Buske, *Salsola subaphylla*, Buske af lignende Højde, af et overordentlig tørt og pindet Udseende, med stive og haarde Blade; *Arthrophytum subulifolium* er som en Overgangsform mellem Busk og Staude, dens korte grønne Grene er hævede op paa en kort tyk Stamme, ikke 30 cm høj, saa Planterne ligner Miniatur-Træer; det er som om den for enhver Pris vilde fjærne sine Assimilationsskud fra Jordens Overflade. Disse har modsatte og naaleformede Blade. — *Heliotropium sogdianum* viser sine haarede Bladrosetter over Sandet, medens dens Rhizomer kryber nede i dette. Af Stauden *Zygophyllum sp.* ses enkelte dværgagtige Eksemplarer. *Agriophyllum latifolium* og *minus* samt *Cornulaca Korschinskyi* er tidligere omtalte, det er tørre, tornede, enaarige Chenopodiaceer. Til disse slutter sig *Salsola sclerantha*, haaret, men tornløs.

Paa denne Lokalitet, hvis Undergrund er Sten, er de fleste Planter tørre eller tornede, og der er ingen udtalte Sukkulenter. *Reaumuria oxiana* synes at være den, der er mest halofilt udstyret.

12. Sandørken ved Ak-Rabat (højre Bred af Amu Daria). 21. Juni 1899.

Her er ret jævn, smaastenet Sandbund, uden Sandflugt og uden Salte paa Overfladen. Paa lavere, mod Vinden mere beskyttede Steder vokser *Alhagi Camelorum* og *Lycium ruthenicum*, paa højere Bund *Aristida*. En lav Bakke er bevokset med Saxaul, blandet med *Calligonum sp.*, *Lycium* og *Alhagi*, næsten som ved Chodsha Dawlet, men her er det en spontan Vegetation. I Oasedalen stod paa sandet Jord et c. 7 m højt Træ af Saxaul, med tyk Stamme.

Vegetationen her er sikkert paavirket af Flodens Nærhed, navnlig Forekomsten af *Lycium* i Ørkenen peger derpaa. Den er meget almindelig i Galleriskoven, og Ørkeneksemplarerne stammer uden Tvivl derfra.

13. Sandørken i Nærheden af Nukus (Chiwa). Ørkenen ligger

indenfor en smal Bræmme af Krat langs Flodbredden, den slutter udad mod Floden med en Glideskraaning. Nær denne ses i Ørkenen nogle mørkere farvede Pletter, det er haard faststaaende Klippe, begravet af Sandet og stikkende op af det. Disse Pletter er næsten vegetationsløse, der ses kun enkelte Eksemplarer af *Salsola sogdiana* og *Halimocnemis sp.* — I det fine, løse, gullige Sand, som kun er svagt fygende, er Vegetationen langt rigere, det er endogsaa ret tæt plettet af Plantetuer. *Artemisia maritima* (?) er her meget almindelig, og desuden findes følgende: *Reaumuria oxiana,* smaa *Calligonum*-Buske, *Ammodendron sp.*, buskformet, skønt indtil 3 m høj, lave Saxaul og *Salsola Arbuscula, Heliotropium sogdianum, Haplophyllum obtusifolium,* samt faa og svage Tuer af *Aristida pennata.*

Tredie Afsnit. Livsformerne.

Kapitel 12.

Planteliste og Statistik.

I det efterfølgende findes en Liste over det her behandlede Ørkenomraades Planter. Bjærgplanter samt Arter, som kun vokser i det dyrkede Land, er ikke medtagne, derimod Vand- og Sumpplanter og de Arter, som vokser i Krattene langs Flodbredderne. Denne Liste er at opfatte som et Forsøg. Den er udarbejdet ved Sammenstilling af alle de Kilder, som har været mig tilgængelige. Af disse er de vigtigste: Bunges Reliquiae Lehmannianae, Fru Fedtschenkos og Boris Fedtschenkos forskellige Arbejder, Lipskys systematiske Afhandlinger i Acta Horti Petropolitani, Litwinows Beskrivelser dels i Schedae til Herbarium florae Rossicae, dels i „Travaux de la Musée de l'Académie", — samt naturligvis mine egne Indsamlinger.

Vanskelighederne ved at sammensætte Listen har navnlig været af to Slags: For det første er Litteraturangivelser om Voksesteder ikke altid saa nøjagtige, at det kan afgøres, om vedkommende Plante er fundet i det her behandlede Omraade eller maaske norden for den valgte Grænse eller i Bjærgene mod Øst eller Syd — og for det andet er det vanskeligt at trække nogenlunde ensartede Artsgrænser i en Flora, som endnu ikke er tilstrækkelig gennem-

arbejdet. Jeg har valgt gennemgaaende at gøre Grænserne temmelig vide, og derfor har jeg f. Eks. ikke medtaget flere „smaa Arter“ beskrevne i de senere Aar af WINKLER, LITWINOW og andre. I Synonymiken ligger ogsaa en Vanskelighed, som jeg dog haaber at have overvundet i de fleste Tilfælde.

Jeg er mig bevidst, at Listen, blot som Liste betragtet, har mange Mangler, men jeg haaber dog, at den kan tjene det Formaal, for hvis Skyld den er bleven til, nemlig at give Oplysning om Ørkenens Livsformer, uden at medføre væsentlige Fejl.

Hvad selve Livsformerne angaar, har jeg valgt det af RAUNKIÆR givne System, baade fordi det trods sin Ensidighed berører en af de væsentligste Sider i Planternes Liv, og fordi det er nemmere at benytte end andre Systemer af Livsformer, og endelig fordi der ved Benyttelse af RAUNKIÆRS System kan fremkomme statistiske Data, som kan sammenlignes med tilsvarende Data for andre Egne.

RAUNKIÆRS biologiske Typer (Livsformer) (se RAUNKIÆR 1904, 1905, 1907) er som bekendt betegnede ved den Maade, hvorpaa Arterne overlever den ugunstige Aarstid og navnlig ved den Maade, hvorpaa de overlevende Skudspidser er beskyttede. I Egne, hvor Kaarene altid er gunstige, overvejer Fanerofyterne, hvis overlevende Knopper sidder paa frit i Luften fremragende Grene. Dette er altsaa Buske og Træer. RAUNKIÆR deler dem efter Størrelsen i fire Grupper. Af disse er kun de to laveste repræsenterede i den transkaspiske Ørken, nemlig Mikrofanerofyter (2—8 m) og Nanofanerofyter (under 2 m), medens Mega- og Mesofanerofyter mangler. Fanerofyter er i Listens 2. Søjle betegnede ved et F.

Den næste Gruppe er Chamæfyterne. Disses overlevende Knopper findes paa Jordfladen eller nærved denne. I det første Tilfælde er det Planter med overjordisk krybende og persisterende Skud, vi har at gøre med, i det andet Tilfælde Pudeplanter eller Halvbuske; de sidste er kendelige ved deres lave Vækst og ved, at Aarsskuddenes ydre Dele dør bort under den ugunstige Tid. Chamæfyter er i Listen betegnede ved Ch.

Dernæst kommer Hemikryptofyterne, hvis overlevende Knopper sidder i selve Jordskorpen, medens de overlevende Dele ikke er persisterende. De er i Listen betegnede ved H.

Kryptofyterne danne den fjerde Gruppe, karakteriseret ved, at de overlevende Knopper findes nede i Jorden eller under Vand. Hertil hører Vand- og Sumpplanter, betegnede ved HH samt Geofyter, betegnede i Listen ved G.

Therofyterne (den gunstige Aarstids Planter) endelig er de mest beskyttede, idet de overlever den ugunstige Aarstid som Frø; det er altsaa enaarige Planter; de betegnes i Listen ved Th.

For hver af Listens Arter har jeg søgt at bestemme, til hvilken af disse Livsformer den hører. Da jeg langtfra kender alle Arterne selv, har det ikke været let, saa meget mere som Beskrivelser og Herbarieeksemplarer i denne Henseende meget ofte ikke er fyldestgørende. At der ogsaa her maa være begaaet Fejl, er jeg mig bevidst. Mange af dem vil uden Tvivl ophæve hinanden, og nedenfor vil det blive vist, at det ved Optælling fremkomne Resultat stemmer ret godt med Optællinger fra Egne med lignende Livsvilkaar, hvad der synes mig at retfærdiggøre Troen paa, at Fejlene i min Liste ikke er større end tilladeligt.

Den tredje Søjle i Listen indeholder Tal, som betegner den Maaned, hvori paagældende Art blomstrer: 3 betyder Marts, 4 April, 5 Maj o. s. v.

Og i den sidste Søjle gives Oplysninger om Arternes Udbredelse udenfor den transkaspiske Ørken — hvortil dog her Balkasch-Bassinet (se S. 4) er medregnet, medens Ferghana er udelukket —, idet H betyder Højasien, hvormed menes Bjærgegnene imod Øst, fra Hindukush og Pamir til Dsungariet og længere imod Øst; R betyder Rusland, indbefattet Kirgisersteppen og Sibirien, og V betyder det vestlige Asien eller Forasien samt Middelhavslandene. E endelig betyder endemisk.

De ved nogle Bogstaver anbragte Stjerner har følgende Betydning: V* betyder, at Arten er udbredt saa langt imod Syd som til Syrien og Palæstina (Post). R* betyder, at Arten er udbredt saa langt imod Nord som til Yekaterinoslaw (Békétoff). H* betyder at Arten findes i Pamir (O. Fedtschenko).

Arternes Udbredelse omtales iøvrigt i 4. Afsnit.

Navn	Livsform	Blomstringsmaaned	Udbredelse
Alismaceae.			
Butomus umbellatus L.	HH	6?	HR*V*
Amaryllidaceae.			
Ixilirion Pallasii F. & M.	G	4—5	HRV
Apocynaceae.			
Apocynum venetum L.	H?	7	HRV*
Araceae.			
Eminium Ledebouri Schott	G	3—4	E

Navn	Livs-form	Blomstrings-maaned	Ud-bredelse
Asclepiadaceae.			
Cynanchum acutum L.	H	5—6	HR*V*
Berberidaceae.			
Leontice Ewersmanni Bge.	G	3	V
— incerta Pall.	G	3—4	H
Borraginaceae.			
Anchusa hispida Forsk.	Th	5—6	HV*
— italica Retz.	H	5	HR*V*
Arnebia decumbens (Vent.) Gürke	Th	5	HRV
— orientalis (Pall.) Lipsky	Th	4—5	V*
Asperugo procumbens L.	Th	4—5	HR*V*
Echium italicum L.	H [1])	9	V*
Heliotropium acutiflorum Kar. Kir.	Th	7	HV
— chorassanicum Bge.	G	5	V
— dasycarpum Ldb.	Ch	6—7	HV
— Eichwaldi Steud.	Th	6?	HRV
— europaeum L.	Th	6	R*V*
— lasiocarpum F. & M.	Th	7—8	V
— micranthum (Pall.) Bge.	Th	6—7	R
— Radula F. & M.	G	5—6	H
— sogdianum Bge.	G	5	E
— transoxanum Bge.	Ch	6—7	V
Lappula barbata (M. B.) Gürke	Th	4—5	H*R*V*
— divaricata (Bge.) Gürke	H	4	E
— echinophora (Pall.) Kze.	Th	4	HRV
— laevigata (Kar. Kir.) Gürke	Th	4	HR
— macrantha (Ldb.) Gürke	Th	5	HR
— polymorpha (Lipsky)	Th	4	HV
— semiglabra (Ldb.) Gürke	Th	5	HR
— spinocarpos (Forsk.) Asch.	Th	4	V*
Lindelofia anchusoides (Lindl.) Lehm.	H	8	HV
Lithospermum tenuiflorum L.	Th	4—5	V*
Myosotis refracta Bois.	Th	4	V*
Nonnea picta F. & M.	Th	4—5	HRV
Onosma setosum Ldb.	H	5	RV
— stamineum Ldb.	H	4	R
Paracaryum micranthum Bois	Th	4	V*
Rindera cyclodonta Bge.	H	4	H
— tetraspis (Pall.)	H	4?	HR*
Rochelia cardiosepala Bge.	H	4	H
— leiocarpa Ldb.	Th	4	H
— macrocalyx Bge.	Th	4	V
— retorta (Pall.) Rchb.	Th	4	H
Solenanthus Kuschakewiczi Lipsky	H?	4	H
— petiolaris D. C.	H	5	HV

[1]) Toaarig.

Navn	Livs-form	Blomstrings-maaned	Ud-bredelse
Suchtelenia calycina C. A. M.	Th	4	V
Tournefortia sibirica L.	G	7	HR*V
Trichodesma incanum Bge.	H?	9	V
Capparidaceae.			
Capparis spinosa L.	Ch	6—7	V
Cleome Raddeana Trautv.	Th?	5	E
Caryophyllaceae.			
Acanthophyllum Borsczowii Litw.	Ch?	5	E
— elatius Bge.	Ch	7	V
— glandulosum Bge.	Ch	?	V
— Korolkowi Rgl. & Schm.	Ch	?	E
— paniculatum Rgl.	Ch?	?	H
— pungens (Bge.) Bois	Ch	5	HR
— stenostegium Freyn & Sint.	Ch	5	E
Arenaria serpyllifolia L.	Th	5	HR*V*
Dianthus angulatus Royle	H	5	H
— crinitus Sm.	H	5	HV
Gypsophila alsinoides Bge.	Th	5	V
— elegans M. B.	Th	5	V*
— spathulifolia F. & M.	Th	?	E
— trichotoma Wendl.	H	7	HRV
Herniaria diandra Bge.	Th	5	E
Holosteum liniflorum Stev.	Th [1])	2—4	HV*
— umbellatum L.	Th	2—4	HR*V*
Saponaria parvula Bge.	Th	4	E
Silene nana Kar. Kir.	Th	4	H
— odoratissima Bge.	Ch	6—7	H
— Olgae Rgl. & Schm.	H?	5	E
— suffrutescens M. B.	Ch	5	HV
— turkestanica Rgl. & Schm.	H?	5	E
Spergularia diandra (Guss.)	Th	5	HRV*
— salina Presl	Th	5	HR*V
Ceratophyllaceae.			
Ceratophyllum demersum L.	HH	6?	H*R*V*
Chenopodiaceae.			
Agriophyllum arenarium M. B.	Th	6?	HRV
— latifolium F. & M.	Th	6—8	V
— minus F. & M.	Th	6—7	E
— Paletzkianum Litw.	Th	7?	E
Anabasis aphylla L.	Ch	7—8	HRV
— brachiata Bge.	H	?	HV
— eriopoda (C. A. M.)	H	5	H
— hispidula Bge.	H	5	H
— jaxartica Bge.	H?	5	E
— salsa (C. A. M.)	Ch	6—8	HRV

[1]) Toaarig.

Navn	Livs-form	Blomstrings-maaned	Ud-bredelse
Arthrophytum subulifolium Schrenk.	Ch	6?	H
Atriplex dimorphostegium Kar. Kir.	Th	5	HV*
— laciniatum L.	Th	5	H*R*V*
— serpyllifolium Bge.	Th	?	H
— turcomanicum F. & M.	Th	5	V
— verruciferum M. B.	Ch?	?	HRV
Bassia hirsuta (Nolte) Volk.	Th	5?	HRV
— hyssopifolia (Pall.)	Th	5?	HRV
— latifolia (Fres.)	Th	4—5	V
— sedifolia (Pall.)	Th	5	HR*V
Bienertia cycloptera Bge.	Th	?—8	V
Borszcowia aralo-caspica Bge.	Th	7?	E
Ceratocarpus arenarius L.	Th	5	HR*V
Corispermum hyssopifolium L.	Th	6—7	H*RV
— laxiflorum Schrenk.	Th	6	HR
— Lehmannianum Bge.	Th	7?	E
— nitidum Kit.	Th	6?	HR*V
— orientale Lam.	Th	7?	HRV
Cornulaca Korschinskyi Litw.	Th	9	E
Girgensohnia diptera Bge.	Th	6—7?	E
— oppositiflora Pall.	Th	8	HRV
Halanthium gamocarpum (Moq.)	Th	6—8	V
— Lipskii Pauls.	Th	8	E
— ovinum Bge.	Th?	7?	E
Halimocnemis Karelini Moq.	Th	7	HR
— macranthera Bge.	Th	6—7	E
— pilosa Moq.	Th	7	V
— villosa Kar. Kir.	Th	6—7	H
Halocharis hispida C. A. M.	Th	6—7?	HV
Halocnemum strobilaceum (Pall.) M. B.	F	7—8	HRV*
Halogeton glomeratus C. A. M.	Th	7?	H*RV
Halopeplis pygmaea (Pall.) Bge.	Th	5?	HRV
Halostachys caspica (Pall.) C. A. M.	F	6—7	HRV
Haloxylon Ammodendron (C. A. M.) Bge.	F	6	HV
Horaninowia juniperina C. A. M.	Th	7	RV
— ulicina F. & M.	Th	7—8	HR
Kalidium caspicum L.	Ch?	7—8	HRV
— foliatum Pall.	Ch?	7?	HR
Kirilowia eriantha (Kar. Kir.) Bge.	Th	5	HV
Kochia prostrata Schrad.	Ch	4—8	H*R*V
— stellaris Moq.	Th	5	H*V
Nanophytum erinaceum Pall.	Ch	7?	HR
Noëa spinosissima L.	Ch	7—10	V*
Panderia pilosa F. & M.	Th	7	HRV*
Petrosimonia brachiata (Pall.) Bge	Th	7?	HRV
Piptoptera turkestana Bge.	Th	7?	E
Salicornia herbacea L.	Th	7?	HR*V*
Salsola Androssowi Litw.	Th	9	E

Navn	Livs-Form	Blomstrings-maaned	Ud-bredelse
Salsola aperta Pauls.	Th	6	E
— Arbuscula Pall.	F	8	HRV
— clavifolia Pall.	Th	?	HR
— collina Pall.	Th	7	HR
— crassa M. B.	Th	7?	HRV
— gemmascens Pall.	F?	?	RV
— hispidula (Bge.) Bge.	F	?	V
— incanescens C. A. M.	Th	8?	R
— Kali L.	Th	6—7	HR*V*
— lanata Pall.	Th	7?	HRV
— laricina Pall.	F	7?	HRV
— obtusifolia (C. A. M.) Litw.	Th	8	E
— Paulseni Litw.	Th	8	E
— rigida Pall.	F	6—7	HRV*
— sclerantha C. A. M.	Th	6	HV
— sogdiana Bge.	Th	6	V
— spissa M. B.	Th	7	HRV
— subaphylla C. A. M.	F	7	HV
— turcomanica Litw.	Th	8	E
— verrucosa M. B.	F	7?	RV
Spinacia tetrandra Stev.	Th	4	V*
Suaeda altissima Pall.	Th	7	HR*V
— arcuata Bge.	Th	7—9	H
— corniculata (C. A. M.) Bge.	Th	7—8	H
— dendroides (C. A. M.) Moq.	Ch?	?	V
— heterophylla (Kar. Kir.) Bge.	Th	9	H
— linifolia (C. A. M.)	Th	7	HRV
— Lipskii Litw.	Th	5	E
— maritima Dumort.	Th	7	H*R*V
— microphylla Pall.	F	7	HRV
— microsperma Fzl.	Th	7—8	HV
— obtusifolia (Bge.) Trautv.	Th	7?	H
— physophora Pall.	F	?	HRV
— pterantha (Kar. Kir.) Fzl.	Th	6	H
— salsa Pall.	Th	7?	HRV
— setigera Moq.	Th	9	H*RV
Colchicaceae.			
Bulbocodium robustum Bge.	G	3—4	H
— soboliferum C. A. M.	G	?	V
Compositae.			
Achillea micrantha M. B.	H	5	HV*
— nobilis L.	H?	5?	HRV
— Santolina L.	H	5	V*
Acroptilon Picris (Pall.) DC.	G	5	HRV
Anthemis altissima L.	Th	5	RV*
Artemisia Absinthium L.	H	7—8	HR*V
— annua L.	Th	8—9	HRV*

Navn	Livs-form	Blomstrings-maaned	Ud-bredelse
Artemisia Cina Berg	Ch	8?	E
— eriocarpa Bge.	Ch?	4	V
— herba alba Asso	Ch	9	H*V*
— maritima L. (var. div.)	Ch	9	H*R*V
— procera Willd.	F?	?	HR*V
— scoparia W. K.	Th	6?	HR*V
— serotina Bge.	Ch	9	E
— songorica Schrenk.	Ch	5?	H
— vulgaris L.	H	8	HRV
Aster altaicus W.	Ch	5?	H
— tripolium L.	H	7?	HR*V
Carduus tenuiflorus Sm.	Th	?	V
Calendula persica C. A. M.	Th	?	V*
Carthamus oxyacantha M. B.	Th	7	HV
Centaurea albispina (Bge)	Th	5	E
— depressa M. B.	Th	4	V*
— iberica Trev.	H	7	V*
— moschata L.	Th	5	V
— phyllocephala Bois.	Th	5	V
— pulchella Ldb.	Th	4	HRV
Chardinia xeranthemoides Desf.	Th	4	V*
Chrysanthemum achilleifolium (M. B.) Kze	H?	?	R
Cousinia affinis C. A. M.	H [1])	6	H
— alata C. A. M.	H [1])	7	H
— annua Winkl.	Th	6	E
— Antonowii Winkl.	H?	?	E
— aralensis Bge	Th	5	E
— Beckeri Trautv.	H	?	E
— bipinnata Bois.	H [1])	5	V
— caesia Winkl.	H [1])	5	E
— decurrens Rgl.	H?	5	V
— dichotoma Bge	Th	7	E
— dissecta Kar. Kir.	H [1])	7	V
— lepida Bge	H?	?	V
— microcarpa Bois.	H [1])	5	V
— minuta Bois.	Th	5	V
— mollis C. A. M.	H [1])?	4?	H
— onopordioides Ldb.	H [1])	?	V
— platylepis C. A. M.	H [1])	7	H
— pusilla Winkl.	Th	?	E
— Raddeana Winkl.	H?	5	E
— Regeli Winkl.	H	5	E
— tenella F. & M.	Th	?	V
— triflora C. A. M.	H [1])	5	H
— xiphiolepis Bois.	H	?	V
Crupina vulgaris Cass.	Th	5	HRV

[1]) Toaarig.

Navn	Livsform	Blomstringsmaaned	Udbredelse
Dipterocoma pusilla F. & M.	Th	5	V
Echinops jaxarticus Bge.	H?	7	E
Evax filaginoides Kar. Kir.	Th	?	R
Garhadiolus Hedypnois F. & M.	Th	5	V*
— papposus Bois & Buhse	Th	?	V
Helichrysum plicatum D C.	H	?	V*
Heteracia Szovitsii F. & M.	Th	4	HV
Heteroderis pusilla Bois.	Th	4—5	V
Inula caspica Blum.	H[1]	7	HR
— divaricata Cass.	Th	6	V
Jurinea adenocarpa Schrenk.	H?	5	H
— chaetocarpa (Ldb.) Bois.	H	5	HR
— derderioides Winkl.	H	6	E
— Korolkowi Rgl.	Th	?	E
— Lehmanni (Bge.)	Th	4	H
— linearifolia (D C.) Bong.	Ch	?	HR*
— Pollichii D C.	H	6	HR*V
Koelpinia linearis Pall.	Th	4—5	HRV*
Lachnophyllum gossypinum Bge.	Th	8—9	E
Lactuca canescens Rgl. & Schm.	Th	?	E
— persica Bois.	H[1]	5	V
— undulata Ldb.	Th	4	HRV*
Lagoseris obovata Bois.	Th	4	HRV
Launaea nudicaulis (L.) Hook.	H	4—5	V
Leontodon asperrimum (Willd.)	H	5	V*
Matricaria lamellata Bge.	Th	4	E
— lasiocarpa Bois.	Th	4	V
Micropus erectus L.	Th	?	HV*
Mulgedium tataricum D C.	G	5—6	H*R*V
Pluchea caspica (Pall.) Hoffm.	G?	7—9	HR
Pterotheca aralensis Bge.	H	4—5	E
Rhaponticum nitidum Fisch.	H?	5?	E
Saussurea salsa (Pall.) Spreng.	H	7—8	H*R
Scorzonera acrolasia Bge.	Th	4	E
— ammophila Bge.	Th	5	E
— cenopleura Bge.	Th	4	E
— ensifolia M. B.	H	5?	HR
— hemilasia Bge.	Th	4—5	E
— intermedia Bge.	Th	4	E
— ovata Trautv.	H?	5?	E
— pusilla Pall.	H	4—5	HRV
— Raddeana Winkl.	H	5	E
— stricta Horn	H	4	H*R
— tuberosa Pall.	H	4	E
Senecio dubius Ldb.	Th	6?	HR
— subdentatus Ldb.	Th	4	HV

[1]) Toaarig.

Navn	Livs-form	Blomstrings-maaned	Ud-bredelse
Taraxacum glaucanthum D C.	H	5	H
Tragopogon brevirostre D C.	H[1])	5	H*RV
— majus Jacq.	H[1])	5	R*V
Zollikoferia acanthodes Bois.	F	?	V
Convolvulaceae.			
Convolvulus Cantabricus L.	H	4	V*
— divaricatus Rgl. & Schm.	Ch	5	E
— eremophilus Bois. & Buhse	Ch	6—7	V
— erinaceus Ldb.	Ch	6—7	R
— fruticosus Pall.	Ch	5	HR
— lineatus L.	H	6	HR*V*
— Korolkowi Rgl. & Schm.	H?	6?	E
— pilosellifolius Desr.	H?	6	V*
— subhirsutus Rgl. & Schm.	H?	5	E
Cressa cretica L.	G	7?	V*
Cuscuta Lehmanniana Bge.	Parasit.	7—8	E
Cruciferae.			
Alyssum dasycarpum Steph.	Th	4	HRV
— linifolium Steph.	Th	4	HR*V
— marginatum Steud.	Th	4	V
— minimum W.	Th	4	HR*V*
Brassica Tournefortii Gouan	Th	?	V*
Camelina microcarpa Andrz.	Th	4	HR*V
Capsella procumbens (L.) Fr.	Th	5	H*V*
Chartoloma platycarpum Bge.	Th	4	E
Chorispora tenella (Pall.) D. C.	Th	3—4	HR*V*
Cithareloma Lehmanni Bge.	Th	5—6	E
— vernum Bge.	Th	4—5	E
Crambe Kotschyana Bois.	Th	5	V
Cryptospora falcata Kar. Kir.	Th	4—5	HR
Diptychocarpus strictus (Fisch.) Trautv.	Th	5?	HRV
Euclidium syriacum (L.) R. Br.	Th	4	HR*V*
— tenuissimum (Pall.) Fedtsch.	Th	4	R
Goldbachia laevigata (M. B.) D. C.	Th	4—5	H*RV
Hymenophysa pubescens C. A. M.	H	7?	H
Isatis Armena L.	Th	4	V
— emarginata Kar. Kir.	Th	4—5	HR
— minima Bge.	Th	4—5	HRV
— turcomanica Korsh.	Th	5	E
Lachnoloma Lehmanni Bge.	Th	5	HRV
Lepidium Draba L.	H	4	HR*V*
— obtusum Bois.	H?	6	R
— repens (Schrenk) Bois.	H?	4—5	RV
Leptaleum filifolium (W.) D. C.	Th	4	HRV*
Malcolmia africana R. Br.	Th	4	HRV

[1]) Toaarig.

Navn	Livs-form	Blomstrings-maaned	Ud-bredelse
Malcolmia brevipes (Kar. Kir.) Bois.	Th	4	HRV
— Bungei Bois.	Th	4	HRV*
— circinnata (Bge.) Bois.	Th	4	E
— scorpioides (Bge.) Bois.	Th	3—4	R
— turkestanica Litw.	Th	5	E
Matthiola chenopodiifolia F. & M.	Th	4	V
— Stoddarti Bge.	Th	4	R
Octoceras Lehmannianum Bge.	Th	4	V
Pachypterygium lamprocarpum Bge.	Th	4—5	V
Peltaria turkmena Lipsky	Th	4—5	E
Sisymbrium junceum M. B.	Th	5	HRV
— pumilum Steph.	Th	4	H*R*V*
— runcinatum Lag.	Th	4	RV*
— Sinapistrum Crz.	Th [1])	4	HRV
— sumbarense Lipsky	Th	4	H
— toxophyllum (M. B.) C. A. M.	Th	4	HR
— Trautvetteri Lipsky	Th	3—4	E
Spirorhynchus sabulosus Kar. Kir.	Th	4	RV
Streptoloma desertorum Bge.	Th	4	R
Syrenia siliculosa (D C.) Andrz.	H [1])	5	HR*
Tauscheria lasiocarpa Fisch.	Th	4—5	H*RV
Tetracme quadricornis Bge.	Th	5	HR
— recurvata Bge.	Th	4	V
Cucurbitaceae.			
Ecballium Elaterium (L.) Rich.	H	4—5?	V*
Cyperaceae.			
Carex paludosa Good.	HH	5?	HR*V
— physodes M. B.	H	3—4	HRV
— stenophylla Wbg.	H	4—5	H*R*V*
Cyperus fuscus L.	Th	6?	HR*V*
— longus L.	HH	5?	RV*
— rotundus L.	HH	7?	V*
Heleocharis argyrolepis Kier.	HH	5	H
— palustris R. Br.	HH	4—5?	R*V*
Schoenus nigricans L.	HH	5?	RV*
Scirpus hamulosus Stev.	HH?	6—8?	R
— littoralis Schrad	HH	?	V
— maritimus L.	HH	?	R*V*
— Tabernaemontani Gm.	HH	?	R*V
Dipsacaceae.			
Scabiosa Olivieri Coult.	Th	5?	HV*
Elaeagnaceae.			
Elaeagnus hortensis M. B.	F	5—6	HRV*
Equisetaceae			
Equisetum ramosissimum Desf.	G	?	HRV

[1]) eller toaarig (H).

Navn	Livs-form	Blomstrings-maaned	Ud-bredelse
Euphorbiaceae.			
Andrachne telephioides L.	H	5	V*
Crozophora gracilis F. & M.	Th	7?	H
— tinctoria L.	Th	?—7	V*
Euphorbia caesia Kar. Kir.	H	6?	H
— cheirolepis F. & M.	Th	6—7	V
— densa Schrenk	Th	?	HV
— Gerardiana Jacq.	H	6?	HR*V
— pygmaea F. & M.	Th	4—5	R
— turcomanica Bois.	Th	?	V
— Turczaninowii Kar. Kir.	Th	5	H
— turkestanica Rgl.	Th	4	E
Frankeniaceae.			
Frankenia hirsuta L.	Ch	6—7	HR*V*
— pulverulenta L.	Th	5—7	HRV*
Fumariaceae.			
Corydalis Schangini (Pall.) Fedtsch.	G	5?	H
— Sewerzowi Rgl.	G	4	H
Fumaria Vaillantii Lois.	Th	3—4	HR*V*
Gentianaceae.			
Erythraea pulchella Fr.	Th	5	HR*V
Gentiana Olivieri Gris.	H	5	HV
Geraniaceae.			
Erodium bryoniaefolium Bois.	Th [1]	4—5	V*
— ciconium L.	Th	4	V*
— Hoefftianum C. A. M.	Th	4	R
— oxyrrhynchum M. B.	Th [1]	4	V
Geranium tuberosum L.	G	5	HV*
Gnetaceae.			
Ephedra alata Dcne.	F	4—5	V*
— distachya L.	Ch	5	HRV
Gramineae.			
Aeluropus littoralis Parl.	G	5—6	HRV
— repens Parl.	G	5	RV
Agropyrum squarrosum Link	Th	4	V*
Apera interrupta Beauv.	Th	5	RV
Aristida arachnoidea Litw.	G?	5—6	E
— pennata Trin	G	5—6	HV
Avena sterilis L.	Th	5?	RV*
Boissiera bromoides Hochst. & Steud.	Th	5	H*V*
Bromus crinitus Bois.	Th	5	H*V
— Danthoniae Trin.	Th	5	V
— oxyodon Schrenk.	Th	4—5	HR
— tectorum L.	Th	4—5	R*V*

[1]) eller toaarig (H).

Navn	Livs-form	Blomstrings-maaned	Ud-bredelse
Calamagrostis pseudophragmites Baumg.	G	6	H*RV
Crypsis aculeata Ait.	Th	5?	R*V*
— Borszowii Rgl.	Th	5?	E
Danthonia Forskalei Trin.	H	5	V*
Elymus aralensis Rgl.	H	6	E
— sabulosus M. B.	G	5	R
Erianthus Ravennae L.	H	6	V*
Festuca ciliata Danth.	Th	5	V*
Hordeum crinitum Desf.	Th	4—5	V
— maritimum W.	Th	5	HRV*
— murinum L.	Th	5	RV
— secalinum Schreb.	H	5	H*RV
Imperata cylindrica P. B.	H	5	V
Koeleria phleoides Pers.	Th	4	RV*
Lasiagrostis splendens Kth.	H	6?	HR
Lepturus hirtulus Rgl.	Th	5	E
Nardurus maritimus (L.) Hack.	Th	5	V*
Panicum crus galli L.	Th	6	R*V*
Pappophorum persicum Bois.	H	5	V
Phragmites communis Trin.	G	6	H*RV*
Poa bulbosa L. (vivipara)	H	4—5	R*V*
Saccharum spontaneum L.	G?	7	V
Schismus minutus Rgl. & Schm.	Th	5	HRV
Sclerochloa dura Beauv.	Th	5	RV*
Secale fragile M. B.	Th	4	HR*V
Stipa Lessingiana Trin.	H	4	H*R*V
— Szovitsiana Trin.	H	4—5	HRV
Trisetum Gaudiniamum Bois.	Th	5	V
Triticum Aegilops Beauv.	Th	5?	V*
— desertorum Fisch.	H?	6	RV
— orientale M. B.	Th	4—5	HRV
— pumilum Steud.	Th	5?	R*V
Haloragidaceae.			
Myriophyllum spicatum L.	HH	?	H*R*V*
Hydrocharidaceae.			
Vallisneria spiralis L.	HH	?	RV
Iridaceae.			
Iris caucasica Hoffm.	G	4	V
— ensata Thunb.	G	5	HRV
— falcifolia Bge.	G	3	V
— filiolia Bge.	G	5?	E
— Güldenstädtiana Lep.	G	5?	HR*V
— longiscapa Ldb.	G	4	R
— songorica Schrenk.	G	3—4	HV
— tenuifolia Pall.	G	5?	HR

Navn	Livs-form	Blomstrings-maaned	Ud-bredelse
Juncaceae.			
Juncus acutus L. (var. littoralis Trautv).	H	6?	V*
— bufonius L.	Th	4—5?	HR*V*
— compressus Jacq.	G	5?	R*V
— Gerardi Lois.	G	5?	HR*V*
— lampocarpus Ehrh.	H	5?	H*R*V*
Labiatae.			
Chamaesphacos ilicifolius Schrenk.	Th	5—6	H
Eremostachys aralensis Bge.	H	5	HV
— desertorum Rgl.	H?	?	E
— labiosa Bge.	H	5	V
— molucelloides Bge.	H	5?	HV
— paniculata Rgl.	H?	?	E
— transoxana Bge.	H	5	V
— tuberosa Bge.	H	5?	R
— uniflora Rgl.	H?	?	E
Hypogomphia turkestana Bge.	Th	5	E
Lagochilus acutilobus Bge.	H	5—6	H
— inebrians Bge.	H?	6?	E
Lallemantia Royleana Bth.	Th	5	HV*
Lycopus europaeus L.	HH	5	RV
Mentha longifolia Huds. (subsp. Royleana Briq).	HH	5	RV
Nepeta micrantha Bge.	Th	5	HV
Perowskia abrotanoides Kar.	Ch?	?	HV
Phlomis thapsoides Bge.	H	6?	E
Tapeinanthus persicus Bois.	Th	4	V
Ziziphora tenuior L.	Th	5	HV*
Lemnaceae.			
Lemna minor L.	HH	4—6?	HR*V*
— trisulca L.	HH	4?	R*V
Lentibulariaceae.			
Utricularia vulgaris L.	HH	6?	H*R*V*
Liliaceae			
Allium Borszcowii (Rgl.) Lipsky	G	4	E
— caspicum (Pall.) M. B.	G	4—5	HR
— inderiense Fisch.	G	4—5	R
— Lehmannianum Merckl.	G	5	V
— sabulosum Stev.	G	5—6	HR
— Schuberti Zucc.	G	4	V*
— tataricum L.	G	4—5	HRV
— Tschulpias (Rgl.) Lipsky.	G	4—5	E
Asparagus verticillatus L.	G	?	HRV
Eremurus anisopterus (Kar. Kir.) Rgl.	G	4	E
— Capusii Frch.	G	3	E
— inderiense (Stev.) Rgl.	G	4	HR
— Olgae Rgl.	G	7	E

Navn	Livs-form	Blomstrings-maaned	Ud-bredelse
Eremurus velutinus Bois. & Buhse	G	5	V
Gagea chlorantha (M. B.) Schult.	G	2—3	V*
— Liotardi Schult.	G	2—3	V*
— reticulata (Pall.) Schult.	G	2—3	H*V*
Rhinopetalum Karelini Fisch.	G	4—5	HRV
-- stenantherum Rgl.	G	4	E
Tulipa Androssowi Litw.	G	3	E
— biflora Pall.	G	3—4	RV*
— chrysantha Bois.	G	3	V
— Greigi Rgl.	G	4—5	E
— sogdiana Bge.	G	3	E
Lythraceae.			
Lythrum Salicaria L.	HH	6—7	HR*V*
Malvaceae.			
Alcea sulphurea Bois.	H	5?	HV
Malva Aegyptia L.	Th	5	RV*
Najadaceae.			
Najas major Roth.	HH	8?	HR*V
— minor All.	HH	8?	RV*
Oenotheraceae.			
Epilobium hirsutum L.	HH	6	R*V*
Orchidaceae.			
Limodorum turkestanicum Litw.	G	5	E
Orobancheaceae.			
Cistanche ambigua (Bge.)	G[1]	4—5	E
— flava (C. A. M.)	G[1]	4—5	E
— salsa (C. A. M.)	G[1]	4—5	E
— trivalvis (Trautv.)	G[1]	4—5	E
Orobanche amoena C. A. M.	G[1]	5	H
— coerulescens Steph.	G[1]	4	HRV
Papaveraceae.			
Glaucium elegans F. & M.	Th	4	V
Hypecoum parviflorum Barb.	Th	4	HV*
— pendulum L.	Th	3—4	V*
— trilobum Trautv.	Th	4	E(?)
Papaver arenarium M. B.	Th	4	R*V
— pavoninum Schrenk.	Th	4	HV
Roemeria orientalis Bois.	Th	5	V*
— rhoeadiflora Bois.	Th	4—5	RV

[1]) eller Th.

Navn	Livs-form	Blomstrings-maaned	Ud-bredelse
Papilionaceae.			
Alhagi Camelorum Fisch.	Ch	6—7	HRV*
Ammodendron Conollyi Bge.	F	5	E
— Eichwaldii Ldb.	F	5	E
— Karelini F. & M.	F	5	V
Ammodendron Lehmanni Bge.	F	5	R
— Sieversii Fisch.	F	5?	E
Ammothamnus Lehmanni Bge.	F	4	E
Astragalus Alopecias Pall.	H?	5	HV
— Ammodendron Bge.	F	5	R
— Ammodytes Pall.	F	5	HR
— ammophilus Kar. Kir.	Th	4—5	HV
— ammotrophus Bge.	H	5	E
— Androssowii Litw.	H?	5	E
— ankylotus F. & M.	Th	?	R
— arpilobus Kar. Kir.	Th	5	E
— bakaliensis Bge.	Th	4	V
— Barrovianus Ait & Bak.	H	5	E
— brachylobus Fisch.	F	5?	HR
— brachypus C. A. M.	F	5	E
— campylorhynchos F. & M.	Th	4	HV
— campylotrichus Bge.	Th	4	H
— chaetodon Bgè.	H	5	H
— chiwensis Bge.	H?	?	E
— commixtus Bge.	Th	4	HV*
— contortuplicatus L.	Th	5	HRV
— corrugatus Bert.	Th	4	V
— Dianthus Bge.	Ch	5	E
— eremospartoides Rgl.	Ch	5	E
— erioceras F. & M.	H	4—5	R
— farctus Bge.	H	5	H
— filicaulis F. & M.	Th	4	HV
— flexus Fisch.	H	4—5	HV
— grandiflorus Bge.	H?	4—5	E
— gyzensis Del.	Th	4	HV*
— hyrcanus Pall.	F	5	E
— karakugensis Bge.	F	5—6?	E
— Lehmannianus Bge.	H?	4—5	E
— leiophysa Bge.	H?	5	E
— longiflorus Pall.	H	4?	HR
— macrocladus Bge.	F	4	E
— macronyx Bge.	H	4—5	E
— macropus Bge.	H	?	HR*
— macrotropis Bge.	Ch	?	H
— mucidus Bge.	H	4—5	H
— orbiculatus Ldb.	H	5	HV
— oxyglottis Stev.	Th	5	RV*
— Pallasii Fisch.	H	4—5	HR

Navn	Livs-form	Blomstrings-maaned	Ud-bredelse
Astragalus paucijugus C. A. M.	F	4	H
— Petunikowii Litw.	H	5	E
— salsugineus Kar. Kir.	H?	4—5	H
— scabrisetus Bong.	H	5	H
— Schmalhausenii Bge.	Th	5	E
— Schrenkianus F. & M.	H	4	H
— scleroxylon Bge.	F	4—5	E
— sesamoides Bois.	Th	4	HV
— sogdianus Bge.	H	5	H
— sphaerophysa Kar. Kar.	H?	5	H
— squarrosus Bge.	F	4	V
— subbijugus Ldb.	Ch?	4—5	H
— tetrastichus Bge.	H	5	E
— tribuloides Del.	Th	5	HV*
— turbinatus Bge.	H?	5	V
— turcomanicus Bge.	Ch?	?	E
— Turczaninowii Kar. Kir.	H?	5—6	H
— unifoliatus Bge.	F	5—6	E
— ustiurtensis Bge.	H	5	E
— villosissimus Bge.	F	5	E
— vulpinus Willd.	H	?	R
Eremosparton aphyllum F. & M.	F	5—6	H
Ewersmannia subspinosa (Fisch.) Fedtsch.	F	5	HR
Glycyrrhiza aspera Pall.	H	5	RV
— glabra L.	H	5—6	HRV*
— uralensis Fisch.	H	6?	R
Goebelia alopecuroides L.	H?	6	HRV
— pachycarpa Schrenk.	Ch?	5—6	HV
Halimodendron argenteum (Lam.) D. C.	F	4—5	HRV
Lotus tenuifolius Rchb.	H	5	HV*
Oxytropis riparia Litw.	H?	6	E
Prosopis Stephaniana Willd.	F	5—7	V*
Psoralea drupacea Bge.	Ch?	5—8	H
Smirnowia turkestana Bge.	F	4	E
Sphaerophysa salsula (Pall.) D. C.	H	5	HR
Trigonella grandiflora Bge.	Th	5	E
— incisa Bth.	Th	4	V
— monantha C. A. M.	Th	4—5	V*
Plantaginaceae.			
Plantago arenaria W. K.	Th	4	HR*V*
— Coronopus L.	Th[1]	5?	RV*
— lachnantha Bge.	Th	4	E
— lagocephala Bge.	Th	4—5	E
— lanceolata L.	H	5?	HR*V*
— major L.	H	5?	HR*V*

[1]) eller toaarig (H).

Navn	Livs-form	Blomstrings-maaned	Ud-bredelse
Plantago minuta Pall.	Th	4—5	HR
— tenuiflora Kit.	Th	5	HR
Plumbaginaceae.			
Statice caspica Willd.	H	6—7	HRV
— Gmelini Willd.	H	6?	HR* V
— leptostachya Bois.	Th	5	V
— otolepis Schrenk.	H	5—6	H
— perfoliata F. & M.	H	7—8	V
— spicata Willd.	Th	5	RV*
— suffruticosa L.	Ch	7—8	HR
Polygonaceae.			
Atraphaxis compacta Ldb.	F	4—5	HR
— spinosa L.	F	5	HRV*
Calligonum acanthopterum Borsz.	F	5?	E
— anfractuosum Bge.	F	5	E
— aralense Borsz.	F	5?	E
— arborescens Litw.	F	5?	E
— Calliphysa Bge.	F	5	HV
— Caput Medusae Schrenk.	F	6	H
— Colubrinum Borsz.	F	5	E
— densum Borsz.	F	6	E
— erinaceum Borsz.	F	5	E
— eriopodum Bge.	F	5?	E
— flavidum Bge.	F	6	H
— horridum Borsz.	F	?	E
— leucocladum Schrenk.	F	4	H
— macrocarpum Borsz.	F	6	E
— microcarpum Borsz.	F	5	E
— Murex Bge.	F	5	E
— Pallasia l'Hérit.	F	5	HR
— platyacanthum Borsz.	F	5?	E
— Rotula Borsz.	F	6	E
Polygonum amphibium L.	HH	7	HR*V
— Bellardi All.	Th	?	R*V*
Rheum tataricum L. f.	H	4	HR
Rumex crispus L.	H	5	HR*V*
— Marschallianus Rchb.	Th	4	HR
Potamogetonaceae.			
Potamogeton crispus L.	HH	5?	H*R*V*
— lucens L.	HH	6?	HR*V*
— natans L.	HH	5?	R*V*

[1]) Denne Slægt efter Borszczow: Die aralo-kaspischen Calligoneen (Mém. Ac. St. Pb. III 1860).

Navn	Livs-form	Blomstrings-maaned	Ud-bredelse
Potamogeton pectinatus L.	HH	5?	H*R*V*
— perfoliatus L.	HH	5?	H*R*V*
Ruppia maritima L.	HH	6?	RV*
Zanichellia pedicellata Fr.	HH	6?	HRV*
Primulaceae.			
Androsace maxima L.	Th	5?	HR*V*
Glaux maritima L.	H	6?	H*R*V
Ranuculaceae.			
Anemone biflora D. C.	H	3—4	H*V
Ceratocephalus falcatus (L.) Pers.	Th	3—4	V*
— testiculatus (Crz.) Bess.	Th	3—4	HR*V
Clematis orientalis L.	Ch?	7—8	H*RV
Delphinium camptocarpum F. & M.	Th	4—5	HRV
— divaricatum Ldb.	Th?	?	RV
— leiocarpum Huth	H?	5	V
— longipedunculatum Rgl. & Schm.	H?	?	E
— persicum Bois.	Th	5	V
— pilosulum (Trautv.) Fedtsch.	H?	?	E
— rugulosum Bois.	Th	4—5	V
— Zalil Ait. & Hemsl.	H	6	V
Eranthis longistipitata Rgl.	G	3—4	H
Myosurus minimus L.	Th	5	RV
Nigella integrifolia Rgl.	Th	4—6	H
Ranunculus leptorhynchus Ait. & Hemsl.	H	4	V
— linearilobus Bge.	H	3—4	E
— Meinshauseni Schrenk.	H?	4—5	H
— oxyspermus Willd.	H	5	RV
— paucistamineus Tausch. (var. Drouetii (Sch.))	HH	4—6	H*R*V
— platyspermus Fisch.	H?	5?	HR
— sceleratus L.	Th	5?	HR*V*
— Sewerzowi Rgl.	H?	4—5	H
Rosaceae.			
Hulthemia berberifolia Dumort.	Ch	5	HV
Potentilla songorica Bge.	H	5	H
— supina L.	Th	4	HRV
Rubiaceae.			
Asperula Danilewskiana Bas.	Ch?	5	R
Callipeltis Cucullaria (L.) Stev.	Th	4	V*
Crucianella filifolia Rgl. & Winkl.	Th	4	E
Galium tricorne With.	Th	5	V*
Rutaceae.			
Haplophyllum lasianthum Bge.	H	5	E
— obtusifolium Ldb.	Ch	5—6	E

Navn	Livs-form	Blomstrings-maaned	Ud-bredelse
Haplophyllum robustum Bge.	H?	5?	V
— Siewersii Fisch.	H	5—6	HV
— thesioides (Fisch.) Ldb.	H?	5?	E
— versicolor F. & M.	H	5?	HV
Salicaceae.			
Populus euphratica Oliv.	F	3—4	HRV*
— pruinosa Schrenk	F	3—4	HR
Salix angustifolia L. (var. carmanica Bornm.).	F	5?	HRV
— songorica Anders	F	5?	H
Salviniaceae.			
Salvinia natans (L.) All.	HH		R*V
Scrophulariaceae.			
Dodartia orientalis L.	G	5—6	HRV
Linaria odora Chav.	G	5—6	HR*
Scrophularia leucoclada Bge.	F	5?	E
Veronica biloba L.	Th	3—4	H*RV*
Solanaceae.			
Hyoscyamus pusillus L.	Th	5	H*RV*
Lycium ruthenicum Murr.	F	5—7	HR*
— turcomanicum F. & M.	F	6?	H
Tamaricaceae.			
Reaumuria fruticosa Bge.	F	7?	V
— oxiana (Ldb.) Bois.	F	7	V
— squarrosa Jaub. Sp.	Ch	6—7	V
Tamarix Androssowii Litw.	F	5	E
— arceuthoides Bge.	F	7?	H
— elongata Ldb.	F	5	H
— Ewersmannii Bge.	F	6	R
— florida Bge.	F	5	V
— hispida Willd.	F	7—9	HR
— karakalensis Freyn & Sint.	F	6	E
— Karelini Bge.	F	9	R
— Korolkowi Rgl. & Schm.	F	5	H
— laxa Willd.	F	4—5	HV
— leptostachya Bge.	F	6	H
— Meyeri Bois.	F	4—5	V
— Pallasii Desv.	F	6—8	HV*
— polystachya Ldb.	F	4	R
— pycnocarpa D. C.	F	6	RV
Thymelaeaceae.			
Diarthron vesiculosum (F. & M.) C. A. M.	Th	?	HRV
Stellera Lessertii (Wickstr.) C. A. M.	Ch	7	HV

Navn	Livs-form	Blomstrings-maaned	Udbredelse
Typhaceae.			
Sparganium ramosum Huds.	HH	5?	R*V*
Typha angustifolia L.	HH	6	R*V*
— latifolia L.	HH	6	HR*V*
— Laxmanni Lep.	HH	6	HRV
— stenophylla F. & M.	HH	6	HRV
Umbelliferae.			
Aphanopleura capillifolia (Rgl. & Schm.) Lipsky	Th	4—5	E
Cachrys didyma Rgl.	H	5	E
Carum Capusi Frch.	H [1])	5	H
— elegans Fzl.	H [1])	5	V*
— sogdianum Lipsky	H	4—5	H
— trichophyllum Schrenk.	H [1])	5	H
— turkestanicum Lipsky	H?	5	E
Caucalis leptophylla L.	Th	5	V*
Cryptodiscus ammophilus Bge.	H	4—5	E
— rutaefolius Bge.	H	4—5	E
Cuminum hispanicum Mer.	Th	4	V
Daucus pulcherrimus Koch	H [1])	5	RV*
Dorema Ammoniacum D. Don.	H	5	V
Eremodaucus Lehmanni Bge.	Th	5	H
Eriosynaphe longifolia D. C.	H?	5	R
Ferula Asa foetida L.	H	5	V
— diversivittata Rgl. & Schm.	H	5	H
— Karelini Bge.	H	5	H
— nuda Spreng.	H	5	HR
— Schair Borsz.	H	4—5	E
— Schtschurowskiana Rgl. & Schm.	H	5	E
Galagania fragrantissima Lipsky	H	5	H
Holopleura carioides Rgl. & Schm.	H [1])	?	E
Hyalolaena jaxartica Bge.	H	5	E
Peucedanum rapiferum Trautv.	H? [1])	5	H
— tenuisectum Rgl. & Schm.	H	5	H
Psammogeton Borszczowii (Rgl. & Schm.) Lipsky	H [1])	5	E
— setifolium Bois.	Th	5	V
Scaligeria allioides (Rgl. & Schm.) Bois.	H [1])	5	HV
— hirtula (Rgl. & Schm.) Lipsky	H? [1])	6?	H
Zozimia absinthifolia D. C.	H	5	RV*
Urticaceae.			
Ulmus campestris Sm.	F	4	R*V*
Valerianaceae.			
Valerianella Dufresnia Bge.	Th	5	V*
— Szovitsiana F. & M.	Th	4	HV*
— orientalis Bois. & Bal.	Th	5	V*
— turkestanica Rgl. & Schm.	Th	5	E

[1]) Staude eller toaarig.

Navn	Livs-form	Blomstrings-maaned	Ud-bredelse
Valerianella uncinata M. B.	Th	4	RV
Zygophyllaceae.			
Biebersteinia multifida D. C.	H	5	HV*
Miltianthus portulaccoides (Cham.) Bge.	H?	4—5	E
Nitraria Schoberi L.	F	5—6	H*RV
Peganum Harmala L.	H	5	HR*V*
Tetradiclis tenella (Ehrb.) Litw.	Th	4	HRV*
Tribulus terrestris L.	Th	5	HRV*
Zygophyllum brachypterum Kar. Kir.	H?	6?	HV
— Eichwaldii C. A. M.	H	4—5	E
— eurypterum Bois. & Buhse	F	?	V*
— Fabago L.	H	5	H*R*V*
— Karelini F. & M.	Th	5	E
— macrophyllum Rgl. & Schm.	H	?	E
— macropterum C. A. M.	H	5	HV
— miniatum Ch. & Schl.	H	5	H
— ovigerum Fisch.	H	5	E
— turcomanicum F. & M.	H	?	E

En Sammentælling af Arterne og Livsformerne i ovenstaaende Liste giver det Resultat, at af 768 Arter er 87 Fanerofyter, 52 Chamæfyter, 210 Hemikryptofyter, 70 Geofyter, 38 Hydro- og Helofyter og 310 Therofyter. Hertil kommer een *Cuscuta*-Art. Udregnede i Procent ses Tallene i den øverste Række i Tabel 3. Det er altsaa Omraadets „Biologiske Spektrum“, og det viser, at Thero-

Tabel 3.

	Arts-Tal	Arternes procentiske Fordeling paa Livsformerne					
		F	Ch	H	G	HH	Th
Transkaspiske Lavland	768	11	7	27	9	5	**41**
Guvernementet Yekaterinoslaw	1046	5	3	**55**	8	5	24
Pamir	514	1	**12**	**63**	5	5	14
Death Valley	294	**26**[1])	7	18	2	5	**42**
Samos	400	9	13	32	11	2	33
Libyske Ørken	194	12	**21**	20	4	1	**42**
Cyrenaica	375	9	14	19	8	...	**50**
Normal Spektrum	400	47[2])	9	27	3	1	13

[1]) Heri indbefattet 3 % Stængelsukkulenter.
[2]) Heri indbefattet 1 % Stængelsukkulenter og 3% Epifyter.

fyterne er den talrigste Livsform, derefter Hemikryptofyterne og derefter Fanerofyterne. Af de følgende Talrækker („Spektra“) hidsatte for Sammenlignings Skyld, har jeg selv udregnet de to første, Yekaterisnoslaw efter Békétoffs Flora og Pamir efter O. Fedtschenkos Flore du Pamir, med Supplementer og egne Tilføjelser. De øvrige, nemlig Death Valley (i det vestlige Nordamerika), Samos, Libyske Ørken og Cyrenaica (Barka) har jeg ligesom „Normalspektret“ taget fra Raunkiær (1908 P. 55). „Normalspektret“ er det biologiske Spektrum for 400 Arter, udtagne vilkaarligt af en Fortegnelse over hele Jordens Planter, og det skulde altsaa være hele Jordens Spektrum. Sammenligner man det med Transkaspiens Spektrum, vil man se, at dette sidste har forholdsvis langt flere Therofyter og langt færre Fanerofyter end Jorden betragtet som et Hele, medens de øvrige Afvigelser er af mindre Betydning. Transkaspien ligger altsaa udenfor Fanerofyt-Omraadet, det Omraade, der har Fanerofyt-Klima, d. v. s. et tropisk Klima med rigelig Nedbør.

Derimod er der i det væsentlige Overensstemmelse mellem Transkaspiens Spektrum og de tilsvarende Spektra for Samos, Libyske Ørken, Cyrenaica og Death Valley. Thi alle disse Spektra har deres Tyngdepunkt i Therofyterne. I de varmere af de paagældende Egne, Libyske Ørken og Death Valley, bliver Chamaefyter og Fanerofyter tillige fremtrædende.

Med Hensyn til biologisk Spektrum hører saaledes Transkaspien sammen med Middelhavslandene, i det mindste de østlige. At i det mindste en Del af de vestlige Middelhavslande ogsaa hører herhen, kan man slutte af, at der i de iberiske Stepper findes 35 pCt. Therofyter (Willkomm 1894 S. 280).

Alle disse Therofyt-Spektra er betingede af det samme Klima: Vinterregn og tør varm Sommer. Dette udgør et Led af, hvad Raunkiær kalder en C-Klimarække, d. v. s. en Række, som begynder ved Ækvator med tropisk og fugtigt Klima, medens Fortsættelsen nordefter sker ved, at ikke blot Varmen, men ogsaa Nedbøren aftager, i det mindste for Sommerens Vedkommende. Vi faar saaledes et tørt Klima, karakteriseret ved „Therofyt-Spektrum“. Endnu længere imod Nord tiltager Nedbøren igen, og vi faar et tempereret Hemikryptofytklima, som i de arktiske Lande afløses af et Chamæfytklima. Saadanne C-Klimarækker findes især i den vestlige Del af de store Kontinenter. Death Valley har det ugunstige tørre Klima i Rækken gennem Vest-Amerika; Transkaspien og Middel-

havslandene repræsenterer det tilsvarende Led i Rækken gennem den vestlige Del af den gamle Verdens Kontinent.

B-Klimarækken, som gaar igenem Kontinenternes østlige Del, og som har en gennemgaaende gunstig Nedbør, vedkommer os ikke her.

Sammenligner vi paa den anden Side Transkaspiens Spektrum med Yekaterinoslaws og Pamirs, kommer vi til det Resultat, at hvadenten vi fra Transkaspien gaar imod Nord, op til den sydrussiske Steppe, eller vi gaar op i Bjærgene, træder Therofyterne tilbage, medens Hemikryptofyterne tiltager i Mængde. Dette er i Overensstemmelse med RAUNKIÆRS Angivelse, at Therofyterne er den bedst tilpassede Livsform i et tørt og varmt Klima, men at de ikke kan hævde sig, hvor Temperaturen er lav.

Som ovenfor anført er den vigtigste Ejendommelighed ved det transkaspiske Lavlands biologiske Spektrum det store Antal Therofyter eller enaarige Planter (41 pCt.), en Ejendommelighed, der som sagt genfindes i Egne mod Syd og Sydvest og i det vestlige Nordamerikas Ørkenegne (Se Tabel III, S. 137). Ifølge MAC DOUGAL (1909) og CANNON (1909) findes der i Sonora-Ørkenen to Nedslagsmaksima med Tørtider imellem, (smlg. S. 50) og i begge de fugtige Tider er der Overflod af mesofytisk byggede, enaarige Planter (efemere), mest forskellige, men nogle Arter udvikles dog to Gange aarlig, baade Sommer og Vinter. Se ogsaa THORNBER, l. c.

De fleste enaarige Planter i Transkaspien hører til dem, som VOLKENS, l. c. (S. 20), kalder efemere, saadanne som fuldfører hele Udviklingen fra Spiring til Frømodning i Løbet af den korte og forholdsvis fugtige Foraarstid (se ovenfor S. 50). I vintervarme Lande kan de maaske spire allerede i Høst eller Vinter (VOLKENS S. 19), men i Transkaspien er det paa Grund af den kolde Vinter næppe rimeligt, at dette finder Sted.

De efemere Planter er afhængige af, at der er en kort, forholdsvis fugtig og derfor gunstig Tid, som er varm og lang nok til, at Udviklingen kan fuldendes. Planternes Tilpassethed ligger i Evnen til hurtig Udvikling og i Frøenes Modstandskraft imod Tørke, men deres vegetative Dele viser kun i ringe Grad Tilpassethed til Tørke; de maa nærmest betegnes som mesofytisk byggede.

En vigtig Betingelse for de efemeres Trivsel — en Betingelse, som iøvrigt ogsaa gælder for de længe levende enaarige — er det tillige, at der er Plads paa Jorden, at ikke Stauder eller Vedplanter

staar saa tæt, at Spiring eller Vækst vanskeliggøres for dem, der hvert Aar maa begynde paany fra Frø. Denne Betingelse er opfyldt i det transkaspiske Lavland, hvor tætte Plantedækker kun findes i Floddalene under de aller gunstigste Betingelser. De Forhold, som faar de fleraarige Planter til at vokse spredt, begunstiger saaledes de enaarige (Se f. Eks. M. Vahl 1904, S. 67).

De sommerannuelle Planter, af hvilke der er en Del i det transkaspiske Lavland, er tilpassede paa en anden Maade og til andre Vilkaar. Planten lever Sommeren over, er følgelig modstandskraftig imod Tørke og xerofilt bygget. Først Vinteren dræber den.

Tabel 4.

	Antal enaarige	Procent af enaarige, der har afblomstret inden 1. Juli	Procent af enaarige, der helt eller delvis blomstrer efter 1. Juli
Danmark	210	20	80
Yekaterinoslaw	240	45	55
Samos[1]	117	62	38
Spanien (Halofyter)	122	65	35
Transkaspiske Lavland	310	79	21

I Tabel 4 findes i nederste Række en statistisk Opgørelse af Procentmængden af tidligt og sent blomstrende eenaarige Planter i det transkaspiske Lavland. Da nogle efemere endnu kan findes blomstrende i Begyndelsen af Juni Maaned, har jeg valgt 1. Juli som Grænse. Planter, der endnu kan findes blomstrende 1. Juli og derefter, regnes altsaa som sent blomstrende; de der er afblomstrede inden Udgangen af Juni, kaldes tidligt blomstrende. Arter, hvis Blomstringstid jeg ikke kender, er Almindelighed betragtede som tidligt blomstrende. Tabellen skulde give et Begreb om Forholdet mellem efemere og sommerannuelle. Disse Begreber dækker ganske vist ikke ganske Begreberne tidligt og sent blomstrende, men dog nogenlunde. Jeg har forsøgt at lave en Liste over sommerannuelle Planter, uden Hensyn til Blomstringstiden, men da jeg manglede tilstrækkelige Oplysninger om nogle Arters Levetid, meddeles den ikke her. Det er dog af Interesse, at 74 pCt. af dens (86) Arter

blomstrer efter 1. Juli. Delingen efter Blomstringstid giver altsaa et Antal sentblomstrende, som er noget mindre end Antallet af sommerannuelle. — Heller ikke for flere af de andre Lande, som findes opførte i Tabellen, har en sammenlignende Statistik over Planternes Levetid kunnet gøres tilstrækkelig paalidelig, og jeg har derfor valgt at give en sammenlignende Statistik over Blomstringstiden for alle Landene. Denne vil i nogen Grad kunne give Oplysning om Forholdet mellem efemere og sammerannuelle Planter.

De fire øvre Rækker er hidsatte til Sammenligning. Tallene for Danmark er udregnede efter RAUNKIÆRS Exkursionsflora, for Yekaterinoslaw efter BÉKÉTOFF, for Samos efter STEFANI, FORSYTH MAJOR & BARBEY samt HALACSY, og Tallene fra Spanien endelig fra WILLKOMM (1852)[1]. Fra den libyske Ørken meddeles ingen Tal, fordi der i ASCHERSON og SCHWEINFURTH's Flora ingen Blomstringstider angives, og fordi mange af de enaarige ogsaa er fakultativt to- eller fleraarige, og nogle Eksemplarer blomstrer baade Foraar og Vinter. Af enaarige Sommerplanter som dem, der findes i den transkaspiske Ørken — altsaa ikke fakultativt fleraarige, — finder jeg hos VOLKENS følgende Arter: *Moricandia clavata*, *Diplotaxis Harra*, *Monsonia nivea*, *Mesembryanthemum crystallinum*, *M. nodiflorum*, *M. Forskalei*, *Aizoon canariense*. Selv om denne Liste i Virkeligheden maaske ikke er fuldstændig, tyder den dog paa, at der kun er meget faa sommerannuelle Planter i den libyske Ørken, saa at denne sandsynligvis paa Tabel 4 kunde være sat nederst som havende det største Procentantal af efemere Planter.

Ved Siden af Transkaspien kunde man i samme Tabel sætte det vestlige Nordamerikas Ørken. Ifølge THORNBER findes der i Ørkenen ved Tucson ca. 20 pCt. „long lived annuals“ og 80 pCt. kortlevende. Og ved at tælle efter i SPALDING's Liste (1909) over Tucson-Egnens Planter fik jeg henholdsvis 21 og 79 pCt. af disse to Kategorier. Forholdet svarer altsaa omtrent til det i Transkaspien.

Tallene i Tabel 4 viser, at medens i Danmark 4/5 af de enaarige blomstrer efter 1. Juli, er det i den sydrussiske Steppe (Yekaterinoslaw) omtrent Halvdelen, i Grækenland og Spanien omtrent 1/3 og i det transkaspiske Lavland kun 1/5, der er sent blomstrende.

---

[1]) Se ogsaa WILLKOMM 1896 p. 150. Dette Arbejde kan ikke benyttes til Statistik, da ikke samtlige Arter i Formationerne er opførte.

I Rækken: Libyske Ørken, Transkaspiske Ørken, Spanien, Sydrussiske Steppe, Danmark, bliver der altsaa flere og flere sommerannuelle Planter. Og i den samme Række bliver Sommeren mindre varm og navnlig mindre tør. I Kairo regner det ikke i 4—6 Sommermaaneder, og Julis Middeltemperatur er 29°, i Merw er 3—4 Sommermaaneder regnløse, Julis Middeltemperatur er 30°,2, (Askhabad 29°,7, Petro Alexandrowsk 28°,7, efter Tabel I ovenfor pag. 14); i Spanien er der ingen helt regnløse Maaneder, selv om Juli og August er meget tørre, og Julis Middeltemperatur er f. Eks. for Murcia 29°, for Madrid 24°,5. Yekaterinoslaw har en Middeltemperatur for Juli af 23°,0, og Nedbøren er størst i Juni og svagest om Vinteren[1]).

Det synes efter dette, at Mængden af sommerannuelle Planter især er afhængig af Sommerens Regnforhold, og det er jo ogsaa naturligt. Fra nord til syd bliver Sommerens Livskaar haardere og haardere, saa at færre og færre enaarige Arter kan taale dem, nemlig kun de, der er tilpassede til at modstaa de mere og mere ugunstige Forhold.

Dog spiller maaske ogsaa Vintertemperaturen en Rolle for Mængdeforholdet af enaarige Sommerplanter, idet Planterne i Egne med varme Vintre lettere kan overvintre, end hvor der er stærk Kulde. Paa denne Maade vilde enaarige Sommerplanter kunne blive fleraarige. Det af Volkens (l. c. pag. 21) meddelte Forhold, at for den libyske Ørken netop fakultativt en- og fleraarige Planter er karakteristiske, staar maaske ikke blot i Forbindelse med Oversomrings-, men ogsaa med Overvintringsforhold.

Kairos Middeltemperatur for Januar er 11°,9, og selv om (efter Hann) et Par Graders Frost kan forekomme, er det dog intet mod Merw, som har en Middeltemperatur for Januar paa — 0°,6 (Askhabad ÷ 0°,2, Petro Alexandrowsk ÷ 5°,5, Tabel I) og Yekaterinoslaw, som har — 7°,4, begge med Minimumstemperaturer paa henimod eller over ÷ 20°.

Spanien, som med Hensyn til Julitemperatur var Nr. 3, bliver her Nr. 2, da den har en langt varmere Vinter end Transkaspien (Murcia 9°,3, Zaragoza 5°,2, Madrid 4°,9 i Januar). Mængden af enaarige Sommerplanter følger altsaa i dette Tilfælde Juli-, ikke Januartemperaturen, — et Tegn paa, at denne muligvis kun spiller en Rolle, naar den er høj, medens indbyrdes Forskelle mellem

[1]) Temperaturangivelserne er tagne fra Hann 1897, III.

lavere Temperaturer ingen Betydning synes at have. Materialet er dog for ringe til at drage sikre Slutninger af.

Tabel 5.
Livsformernes Fordeling paa de transkaspiske Arter af nogle Familier.

	Arts-Tal	Arternes procentiske Fordeling paa Livsformerne					
		F	Ch.	H	G	HH	Th.
Borraginaceae..........	42	..	4	29	10	..	**57**
Caryophyllaceae	25	..	36	20	...	..	**44**
Chenopodiaceae........	94	13	11	4	...	..	**72**
Compositae	103	2	8	**45**	3	..	**42**
Cruciferae	51	..	..	10	...	..	**90**
Gramineae.............	44	..	..	25	18	..	**57**
Labiatae	20	..	5	**55**	...	10	30
Liliaceae	24	..	..	..	**100**	..	..
Papilionaceae	85	**27**	10	**42**	...	..	21
Polygonaceae	26	**80**	..	8	...	4	8
Ranunculaceae.........	23	..	4	**48**	4	4	**40**
Umbelliferae...........	31	..	..	**84**	...	..	16
Tamaricaceae..........	18	95	5	..	...	..	..
Zygophyllaceae	16	12	..	**69**	...	..	19

Hvilke Familier, der især har enaarige Arter i den transkaspiske Ørken, kan ses af Tabel 5, hvor Livsformernes Fordeling paa de større Familiers Arter er givet procentvis. De Familier, der særlig er repræsenterede ved enaarige Arter, er Crucifererne og Chenopodiaceerne, hvor Procenttallet af saadanne er henholdsvis 90 og 72. Af disse er Crucifererne alle tidligt blomstrende, ephemere, medens ca. 82 pCt. af de enaarige Chenopodiaceer er Sommerplanter, der blomstrer efter Begyndelsen af Juli Maaned. Og af de tidligt blomstrende enaarige Chenopodiaceer lever endda de fleste langt hen paa Sommeren.

Disse to Familier, Crucifererne og Chenopodiaceerne, er saaledes typiske Repræsentanter for to vidt forskellige Tilpasninger til Ørkenlivet: den, der viser sig i den mesofytisk byggede Plantes hurtige Udvikling under den gunstige Aarstid, og den, hvis Ejendommeligheder er langsom Udvikling, forbundet med Modstandskraft mod de ugunstige Kaar i den tørre Tid. Til den første slutter sig alle de andre Familier i Tabel 5, som har et stort Antal enaarige Planter, saaledes navnlig Borragineer, Gramineer og Ranun-

culaceer. Af annuelle Sommerplanter er der udenfor Chenopodiaceerne kun ganske faa.

At de efemere Planters Tilpassethed er gunstig, er let at forstaa: Arternes fortsatte Eksistens er sikret ved kun ringe Stofbekostning. Livet synes for disse Planter langt lettere end for de annuelle Sommerplanter, som maa kæmpe med en lang og hed Sommer, før deres Frø bliver modne. Baade er disses Tilværelse langt dyrere, bl. a. fordi der til Udvikling af Styrkevæv, Vandvæv o. m. maa skaffes Materiale, som de efemere ikke behøver, og tillige vil mange Individer af enaarige Sommerplanter ikke faa fuldført deres Livsløb, fordi de begraves af Sand eller Bunden blæser bort under dem eller de maaske dør af Tørst.

I denne Sammenhæng kan der gøres opmærksom paa den iøjnefaldende Forskel, der er mellem de efemeres og de annuelle Sommerplanters Optræden: de første ses ofte massevis om Foraaret, som det ovenfor er omtalt, medens de sidste saa godt som altid staar som enlige Eksemplarer langt fra hinanden. Dette kommer naturligvis for en stor Del af, at de efemere har et større Artsantal, men efter det Indtryk, jeg har faaet, ses de fleste efemere Arter i langt større Individantal end de sommerannuelle. Nøjere Undersøgelser herover burde gøres.

Selv om da de sommerannuelle Planters Tilpassethed maa kaldes gunstig, da Planterne ellers ikke vilde kunne eksistere, synes den langt mindre gunstig end de efemeres, og tillige mindre gunstig end de fleraariges. De sidste kan fra Aar til andet holde den engang vundne Stilling, gemme Oplagsnæring og udvikle et stærkt Rodsystem, medens de med Hensyn til Formering ved Frø har samme Chance som de enaarige Planter.

De annuelle Sommerplanters Enaarighed, som ligger i deres Natur, synes saaledes at være et ugunstigt Moment i deres Tilpassethed til Kaarene i den transkaspiske Ørken. At der er saa faa Arter af dem, kunde maaske være en Følge heraf.

Næst efter Therofyterne er Hemikryptofyterne, Jordskorpeplanterne, de hyppigste i den transkaspiske Ørken. Deres Procenttal (27) staar imellem Tallene fra de nordafrikanske og nordamerikanske Ørkener (19, 20, 18) og Samos (32), hvilket kan ses af Tabel 3. De er langt færre end i den sydrussiske Steppe (Yekaterinoslaw) og Pamir.

De allerfleste af dem blomstrer tidligt, omkring Maj Maaned. Ved at tælle efter har jeg fundet, at kun omtrent 10 pCt. af He-

mikryptofyterne blomstrer efter 1. Juli, medens altsaa ca. 90 pCt. er tidligt blomstrende. Tallene er kun tilnærmelsesvis rigtige, fordi jeg mangler sikre Angivelser om mange Arters Blomstringstid.

Iøvrigt er en Statistik her af mindre Interesse, end naar det drejer sig om de enaarige Planter. Thi disse plejer at dø, naar de har blomstret og sat Frugt, medens fleraarige Planter i mange Tilfælde vegeterer videre efter den Tid. En Statistik over Blomstringstiden giver derfor ingen Oplysninger om Staudernes Vegetationstid.

De fleste Jordskorpeplanter blomstrer som sagt tidligt og er afblomstrede inden Udgangen af Juni. Som tidligere meddelt (pag. 50) visner mange af dem, naar Frøene er modne. Det er vistnok de fleste, der gør saaledes, nogle er nævnte ovenfor. Disse har altsaa efemere Skud, mesofytisk byggede og siddende paa perennerende underjordiske Dele. Hos andre Jordskorpeplanter lever de overjordiske Skud hele Sommeren igennem, saaledes f. Eks. hos Arter af *Zygophyllum*, *Anabasis, Statice,* maaske enkelte *Cousinia* og *Astragalus.* Disse har da xerofilt byggede Skud og har biologisk det fælles med de enaarige Sommerplanter, at Skuddene dræbes ved Vinterens Komme.

Om de enkelte Planter, som efter Angivelserne ere toaarige, f. Eks. *Tragopogon*, kan jeg intet oplyse. Det er ikke sandsynligt, at *Tragopogon*-Arterne staar med friske Blade hele Sommeren.

Af Familierne er Chenopodiaceerne paafaldende fattige paa Hemikryptofyter, de har kun 4 pCt. Tamaricaceerne og Liliaceerne har slet ingen. At Chenopodiaceernes Familie, hvori særlig mange Arter synes specielt tilpassede til Ørkenlivet, har saa faa Hemikryptofyter, kan maaske fortolkes saaledes, at denne Type ikke er velegnet for de Naturforhold, der hersker om Sommeren i Ørkenen. Dog kommer man lidt i Tvivl om Rigtigheden heraf, naar Zygophyllaceerne tages i Betragtning, thi de er ogsaa ægte Sommerplanter og har 11 Hemikryptofyt-Arter (69 pCt.).

Af de øvrige Familier har navnlig Umbelliferærne mange Jordskorpeplanter, som alle eller for største Delen er Foraarsplanter. (Se Tabel 5).

Næst efter Jordskorpeplanterne kommer i Procenttal (Tabel 3) F a n e r o f y t e r n e, Træer og Buske. Som nævnt ovenfor, hører de alle til Raunkiærs Mikro- og Nanofanerofyter.

I den transkaspiske Ørken er der 11 pCt. Fanerofyter, det er omtrent samme Tal som i de nordafrikanske Ørkener (Libyske Ørken

12, Cyrenaica 9) og paa Samos (9), men langt mindre end i Death Valley, hvor der er 23. Paa den anden Side er der i den sydrussiske Steppe kun 5 pCt og i den spanske Steppe omtrent samme Antal[1]), Danmark har 7, Stuttgart 9 pCt. (Raunkiær).

Af 87 Fanerofyter er der ifølge Listen kun 14, som endnu kan findes blomstrende efter 1. Juli, og af disse er 8 Chenopodiaceer. Men hvad der er bemærket om Hemikryptofyterne, gælder endnu mere her: ogsaa de tidligt blomstrende Arter kan være Sommerplanter, — ja, her er de det alle, da vistnok ikke en eneste gaar i Hvile i Sommertiden, selv om f. Eks. nogle *Astragalus*-Arter kaster Smaabladene.

De transkaspiske Fanerofyter findes navnlig i Sandørkenen, hvor de baade er flest og størst. Ovenfor (P. 68) er det paavist, at Sandørkenen har en regnopsugende, men kun svagt kapillært virkende Bund, og at den derfor maa have større Vandforraad i Dybet end Lerørkenerne. Det er naturligt at sætte dette i Forbindelse med Forekomst af Træer. Disse har jo lange Rødder, som kan naa ned og opsøge Vandet. Sammenlign ovenfor S. 41.

En anden Ting er af Betydning for Grundvandet og dermed for Fanerofyterne, nemlig Vegetationens Tæthed. Hvor der i tørre Egne er en rig Vegetation af Urter eller Smaabuske, vil disse holde Vandet tilbage og bruge det, saa at det ikke faar Lov til at synke ned. Kostytscheff peger paa, at der i den sydrussiske Steppe godt kan dyrkes Skov, naar Jordoverfladen bliver løsnet, saa at Vandet kan trænge ned. Grunden til, at det ikke gør det i Forvejen, siger han er, at Løssens Overflade er uigennemtrængelig for Vand, især naar den er bevokset med Planter.

Uden iøvrigt at indlade mig paa det Spørgsmaal, hvorfor den sydrussiske Steppe er træløs, vil jeg gøre opmærksom paa, at Transkaspien ikke blot med Hensyn til Jordens Indsugningsevne baade i sig selv og ved ringe Bevoksning, men som det synes ogsaa i visse klimatiske Henseender frembyder bedre Forhold for Trævækst end Sydrusland. Jeg sigter hermed til det af Schimper (P. 557) anførte Forhold, at den sydrussiske Steppe har en baade tør og kold Vinter, hvad der er et „træfjendtligt Element" i Klimaet. Thi naar der blæser tørre Vinde, samtidig med at Jorden er frossen, vil navnlig Træerne, hvis Grene og Knopper er mere udsatte end mindre Planters, ikke kunde dække deres Transpirationstab.

---

[1]) Willkomm 1895 P. 280.

Noget lignende er muligvis Tilfældet i de spanske Stepper: Vinteren er kold, tør og blæsende[1]), og den største Nedbør falder i Maj.

I Transkaspien er Forholdet modsat: som det kan ses af Tabel 1 (Pag. 14), er Nedbøren størst om Vinteren, og den koldeste Tid er altsaa forholdsvis fugtig. I denne Henseende er Klimaet altsaa i en vis Grad gunstigt for Trævækst. Men det er iøvrigt kun i ringe Grad gunstigt! Den lange Tørtid, som falder i Træernes Vegetationstid, stiller overordentlige Fordringer om Sparsomhed med Vand, og derfor kan kun meget xerofilt byggede Træer staa Livet igennem. Deres ydre og indre Bygning vil findes beskrevet nedenfor (Kapitel 13).

Fanerofyter findes i forholdsvis faa af de Familier, som er repræsenterede i Transkaspien (Tabel 5). Hos f. Eks. Borragineer, Caryophyllaceer, Cruciferer, Labiater, Ranunculaceer og Umbelliferer mangler de helt. Paa den anden Side gør alle *Tamarix-* og *Calligonum*-Arterne, at Tamaricaceerne og Polygonaceerne for største Delen bestaar af Træer og Buske. Af disse er navnlig *Calligonum* ægte Ørkenplanter. Der er ogsaa mange fanerofyte Papilionaceer (*Astragalus*, *Ammodendron*, *Eremosparton*) og Chenopodiaceer (*Salsola*, *Haloxylon*), som er ægte, xerofilt byggede Ørkenplanter. Derimod er de to eneste fanerofyte Compositeer (*Artemisia procera* og *Zollikoferia acanthodes*) ikke af nogen væsenlig Betydning; de nævnes sjældent, og jeg har aldrig set dem.

Af Geofyter har den transkaspiske Ørken 10 pCt., hvad der er et temmelig højt Tal, sammenlignet med „Normalspektret“, medens det stemmer overens med Samos og Cyrenaica (Tabel 3). Af samtlige 72 Geofyter er 33 eller 46 pCt. Rhizomplanter, 24 (33 pCt.) er Løgplanter, 9 Knoldplanter (13 pCt.) og 6 Parasiter (8 pCt., Orobancheaceer).

Saavidt det har kunnet oplyses, er kun 5 Arter saa sent paa Færde, at de kan findes blomstrende efter 1. Juli. Af disse er kun *Eremurus Olgae* en Løgplante. Resten (*Tournefortia sibirica*, *Pluchea caspica*, *Cressa cretica*, *Saccharum spontaneum*) har Rodstokke. For Rhizomgeofyternes Vedkommende betyder tidlig Blomstring ikke, at de overjordiske Skud ikke kan leve efter den Tid, det gør de f. Eks. hos *Heliotropium Radula* og *Chorassanicum*, *Acroptilon*, *Dodartia*,

[1]) Klimatabeller for Zaragoza og Valladolid i Meteorol. Zeitschrift 9. 1874. P. 218.

Aristida og *Elymus.* Løg- og Knoldplanterne derimod opgiver næsten alle det overjordiske Liv inden Udgangen af Juni og hører saaledes til Vegetationens mesofytiske Aspekt, medens mange Rhizomgeofyter netop er i høj Grad xerofile: *Heliotropium, Cressa, Aristida Elymus, Dodartia.* Andre, f. Eks. *Iris*-Arterne, er mesofile.

Indenfor de enkelte Familier er alle Liliaceer Geofyter. Af de øvrige Familier har Græsserne nogle meget vigtige og ejendommelige Ørkenformer: *Aristida, Elymus, Aeluropus,* samt nogle Arter ved Flodbredderne: *Phragmites, Saccharum, Calamagrostis pseudophragmites.* Blandt Borragineerne er *Heliotropium*-Arterne vigtige. De fleste Familier har slet ingen Geofyter. (Tabel 5).

Chamæfyterne er i den transkaspiske Ørken kun faa. Der er, hvis alle Livsform-Bestemmelserne ere rigtige, ialt 52, som med Undtagelse af *Nanophytum erinaceum,* der snarest er en Pudeplante, alle er Halvbuske, hvis Lysskud dør bort indtil nær Jordfladen, og hvis Foryngelsesknopper sidder paa den nedre, forvedede og længelevende Stængeldel. Dette gælder ogsaa *Capparis spinosa* og *Hulthemia berberifolia,* hvis Skud iøvrigt ligger henad Jorden som hos de egentlige Jordfladeplanter.

De Arter, der i Listen er angivne som Chamæfyter, er for den allerstørste Del — hvis ikke alle — Ørkenplanter, hvis grønne Skud lever hele Sommeren, og som hører til det xerofytiske Aspekt. Over Halvdelen, — mindst 29 — blomstrer efter 1. Juli. Nogle Arter spiller en ret fremtrædende Rolle i Ørkenen, saaledes *Anabasis salsa, Arthrophytum, Noaea spinosissima, Artemisia*-Arter, *Convolvulus erinaceus* og *fruticosus, Alhagi, Psoralea drupacea, Hulthemia berberifolia, Haplophyllum obtusifolium, Reaumuria squarrosa, Stellera Lessertii.* Disse og maaske flere andre Chamæfyter synes at have naaet en høj Grad af Tilpassethed til Ørkenen. De hører mest hjemme paa Lerbund, nogle dog paa mindre bevægelig Sandbund, (*Convolvulus erinaceus*).

Selv om der er forholdsvis faa Chamæfyter i den transkaspiske Ørken (7 pCt.), er der dog langt flere end i tempererede Lande. Danmark har f. Eks. kun 3 pCt. Men gaar man fra Transkaspien sydpaa, træffer man i visse tropiske eller halvtropiske Ørkener langt større Procenttal, saaledes i den libyske Ørken 21 og ved Aden 27 pCt. (Raunkiær). Efter dette synes det at være Vinterkulden, der holder Chamæfytprocenten nede i den transkaspiske Ørken.

Det er bekendt, at Tørhed og Varme begunstiger Forvedningen (Warming 1909, p. 127), og dette kan maaske være Forklaring nok paa Chamæfyternes — i hvert Fald Halvbuskenes — Fremkomst i tørre Ørkenegne. At selve Chamæfytformen er gunstig for Planternes Tilpassethed, er ikke umiddelbart let forstaaeligt. Forvedningen, den mekaniske Styrke, maa være gunstig (Warming l. c.), — og maaske spiller det en Rolle, at de assimilerende Skud fjærnes fra Jordens Overflade.

Af de Familier, der er nævnte i Tabel 5, er Caryophyllaceæ, Chenopodiaceæ og Papilionaceæ forholdsvis rigest paa Chamæfyter, medens de fleste Familier faa eller ingen har.

Om de 39 Arter af Vand- og Sumpplanter kan jeg intet anføre, som er af særlig Interesse for Transkaspien. Foruden en Række Cyperaceer og Potamogetonaceer findes i Listen Planter som *Valisneria spiralis, Lycopus europaeus, Lemna, Najas, Epilobium hirsutum, Polygonum amphibium, Salvinia, Typha.* Med Hensyn til den almindelige biologiske Type er der intet, der udmærker disse Planter som særlig transkaspiske. Noget saadant kunde maaske findes ved Studium af deres finere Tilpasning, saasom anatomisk Bygning, Blomstring o. m. Et saadant Studium har jeg dog ikke foretaget.

Vand- og Sumpplanter er efter de foreliggende Oplysninger tidligt blomstrende, kun 5 Arter blomstrer helt eller delvis efter 1. Juli.

Søger vi i faa Ord at samle det, der ovenfor er meddelt om Livsformerne og deres Vegetationstider, kan vi inddele Livsformerne i dem, der er karakteristiske for det xerofytiske Aspekt (Sommeraspektet) — selv om de tillige lever og vegeterer om Foraaret — og dem, der kun vegeterer om Foraaret og tilhører det mesofytiske Aspekt.

Til det xerofytiske Aspekt hører navnlig:

Alle Fanerofyter;
Alle Chamæfyter;
Faa Hemikryptofyter;
Nogle Rhizomgeofyter (dog faa);
Faa Therofyter.

Til det mesofytiske Aspekt hører navnlig:

Mange Hemikryptofyter;
De fleste Løg-Geofyter og nogle Rhizomgeofyter;
Mange Therofyter.

Af de ovenfor angivne Procenttal over tidligt og sent blomstrende Arter kan vi se, at langt de fleste af Transkaspiens Plantearter er tidligt blomstrende. Af sent blomstrende Arter (Grænsen ved 1. Juli) findes i Plantelisten ovenfor 123, hvilket er 16 pCt. af samtlige Arter. De Arter, hvis Blomstringstid ikke er anført, er regnede som tidligt blomstrende.

Det gælder for de fleste Livsformer, at Hovedmængden af Arterne blomstrer tidligt, ogsaa for Therofyterne. Men hos en Gruppe af disse, nemlig de sommerannuelle, er det modsatte Tilfældet, og Chamæfyterne forholder sig ligesom disse.

Kapitel 13.

Beskrivelse af Livsformerne.

I dette Kapitel vil det blive forsøgt at give en Skildring af visse ydre og indre Bygningsforhold hos et Antal transkaspiske Ørkenplanter. Selv en kortfattet Beskrivelse af alle Ørkenplanter i vort Omraade vilde kunne fylde et stort Værk, og desuden har jeg naturligvis i Hovedsagen maattet begrænse mig til at behandle de Arter, som jeg kender af Selvsyn, og som jeg har samlet Materiale af eller i det mindste haft andet Materiale af. I denne Henseende har Exsiccatværket „Herbarium florae Rossicæ“ været mig til stor Nytte.

Plantearterne er ordnede efter deres „biologiske Typer“ i Raunkiærs Forstand, fordi de, sammenstillede paa denne Maade, lettest kan give Anledning til Sammenligning af deres morfologisk-biologiske Ejendommeligheder, navnlig deres Skudbygning og Forgrening i Forhold til deres Blades Natur. Af de forskellige Typer har jeg lagt størst Vægt paa dem, der hører til Sommer-Aspektet, altsaa paa de egentlige Xerofyter, og af disse i første Række paa Fanerofyter og Chamæfyter. Dette er sket, baade fordi jeg af herhen hørende Planter har haft et større Materiale, og fordi Planter med persisterende overjordiske Skud frembyder særlig interessante Bygningsforhold.

Som det vil ses af det følgende, er hver Arts Forekomst, Bladhang og Forgrening beskrevet, ligesom dens Blomstring og Frugtsætning er omtalt. En Del af Beskrivelserne er ledsaget af Fotografier af Herbarieeksemplarer eller af Tegninger, delvis efter spritlagt Materiale. Saavidt Materiale dertil har foreligget, har jeg dernæst undersøgt Assimilationsorganerne anatomisk. Akseorganer, som

ikke er assimilerende, har jeg derimod ikke undersøgt, baade fordi Materialet dertil var ret spredt, saa at sammenlignende Resultater vilde blive ret tvivlsomme, og for at begrænse Arbejdet, og endelig fordi vi i B. Jönssons smukke Arbejde har en indgaaende Skildring af Akseorganers Anatomi hos en Række Arter.

A. FANEROFYTER.

Af Træer og Buske har jeg forsøgt at faa saa mange med som muligt. Fremstillingen begynder med de mere „tørre“ Planter og ender med de sukkulente.

Eremosparton aphyllum F. & M.

En bladløs Busk eller et lille Træ, i Almindelighed 1—2 m høj, næppe nogensinde over 4 m. Den hører hjemme i Sandørken, hvor den er en af de mest karakteristiske Planter. Rødderne er lange og i hvert Fald delvis vandrette. Ifølge Palezzkij dannes der Lysskud fra dem, og Arten fortjente derfor at dyrkes i Læplantningerne, hvad den ikke bliver, fordi Frøene ødelægges af Insekter, og fordi den vokser slet af Stokke.

Som Fig. 23 viser, har *Eremosparton* slanke, bøjelige Grene. Barken paa de ældre er gul, paa de yngre grøn. — Aarsskuddene bærer smaa, spredte, skælformede Blade, rene Rudimenter, som ingen Rolle kan spille for Assimilationen. I deres Aksler staar Sideskud, som er spinklere end Hovedskuddet, og som bærer Skælblade. Aarsskuddene er altsaa forgrenede. Siddeskuddene (Aarskudgrenene) bærer Blomster i de øvre Bladaksler.

Inden næste Vegetationsperiodes Begyndelse dør den ydre Del af Aarsskuddet og alle dets fine Grene bort, og tilbage staar da kun Grunddelen (Hovedskuddet paa Fig. 24), som har mistet sin grønne Bark og faaet en gul, glat, haard Bark i Stedet. Aarsskuddets Grene lever altsaa kun een Vegetationsperiode, og de er i biologisk Henseende at ligne ved Blade og kan benævnes Assimilationsgrene (Rindowsky, se nedenfor S. 154).

Næste Aarsskud fremkommer fra første Aarsskuds Nodi, hvor Assimilationsgrenene sad, eller hvor deres Rester endnu sidder, og de nye Skud kommer frem nedenfor de gamle (serialt). Allerede i første Aar kan man mellem Assimilationsgrenen og Skælbladet, der støtter denne, finde den lille Knop, der vokser ud til et nyt Aarsskud (Fig. 25). Undertiden dannes der fra en Nodus ikke eet, men flere Skud, af hvilke enkelte er kraftige og persisterende,



Fig. 23. *Eremosparton aphyllum* med Frugter. I Midten ses Aarsskuddet fra ifjor, knækket i Spidsen. x, x: de nu døde Assimilationsgrene fra ifjor. Udenfor dem er nye Grene fremkomne. Juni.

medens andre er kortlevende Assimilationsskud. Om disse seriale Skud er Sideskud paa første Aars Assimilationsgren, eller paa hinanden, eller om de er Sideskud paa første Aars Hovedskud, har det ikke været muligt at afgøre. Tredie Aar kan der igen frem-

komme nye Skud fra de samme Nodi, og nogle af disse kan tydeligt ses at sidde langt nede paa andet Aars Skud. Andre sidder længere ude paa dette, ved Nodi, knippevis eller enkeltvis.

Eremosparton blomstrer i Maj —Juni. Blomsterne er røde, kortstilkede og fjærntsiddende i Klaser, Frugter findes allerede i Begyndelsen af Juni paa Plantens nedre Del. De senest udfoldede Blomster synes ikke at give Frugt, sandsynligvis brændes de bort af Sommervarmen. Frugten er en halvmaaneformet, eenfrøet, uldhaaret Bælg, omtrent 1 cm, lang, let flyvende. (Se Fig. 23).

Den anatomiske Bygning af Assimilationsskuddene og Aarsskuddene er i Hovedsagen ens, i de første anlægges dog ingen Kambium Fig. 26 kan give en Forestilling om den indre Bygning. Der er 8 eller 9 Indbugtninger (Riller), indenfor hvilke Palissadevævet ligger som V-formede Figurer, indadtil begrænsede af Rækker af Samleceller. I Spidsen af hver Udbugtning ligger Kollenkym og indenfor dette en Sklerenkymstræng, og en saadan findes ogsaa udenfor hver Sivævsgruppe. Spalteaabninger findes kun i Indbugtningerne, de er lidt nedsænkede og skjulte under Skælhaar.



Fig. 24. En fjorgammel Gren af *Eremosparton aphyllum*. Ved den gamle Bladaksel fremkommer udenfor tre døde (stærkt skyggede) Assimilationsskud fra ifjor et Knippe af nye Assimilationsskud.

Calligonum Caput Medusae Schrenk.

En Busk eller et lille Træ, 1—ca. $3^{1}/_{2}$ m høj og bladløs. Den hører hjemme i Sandørken, og den anvendes i udstrakt Grad i Læplantningerne ved Banen. 90 pCt. af Stokke slaar Rod, og aargamle Planter fra Planteskole lykkes alle. Planten giver forholdsvis meget grønt, men kan dog i den Henseende langtfra maale sig med *Salsola*-Arterne.

Aarsskuddene er lange (c. 40 cm), tynde og leddelte. Bladene er skælformede og hindeagtige og fortsættes i en Skede omkring Stængelen (Polygonacé). Alle eller de fleste af Bladene støtter Grene, som i den øvre Del ofte er Blomster, i den nedre Del eenaarige Assimilationsskud. Hos *Calligonum* var det, at Rindowsky (1875 l. c.) paaviste Forskellen mellem „rami assimilationis" og „rami lignosi", se ogsaa B. Jönsson l. c., pag. 18. Der er forøvrigt næppe nogen skarp Grænse mellem de to Former af Grene. — Den ydre Del af Aarsskuddet dør bort efter Vegetationstidens Ophør, oftest tillige med Grenene. Nye Aarsskud fremkommer enkeltvis eller faa eller flere sammen ved Bladfæsterne udenfor de gamle Skud, selv

Fig. 25. *Eremosparton aphyllum.* Længdesnit gennem en Del af Aarsskuddet (A). Det bærer et Blad (F), en Assimilationsgren (B) og en Knop (C), hvoraf næste Aar en ny Gren vil opstaa. × 11.

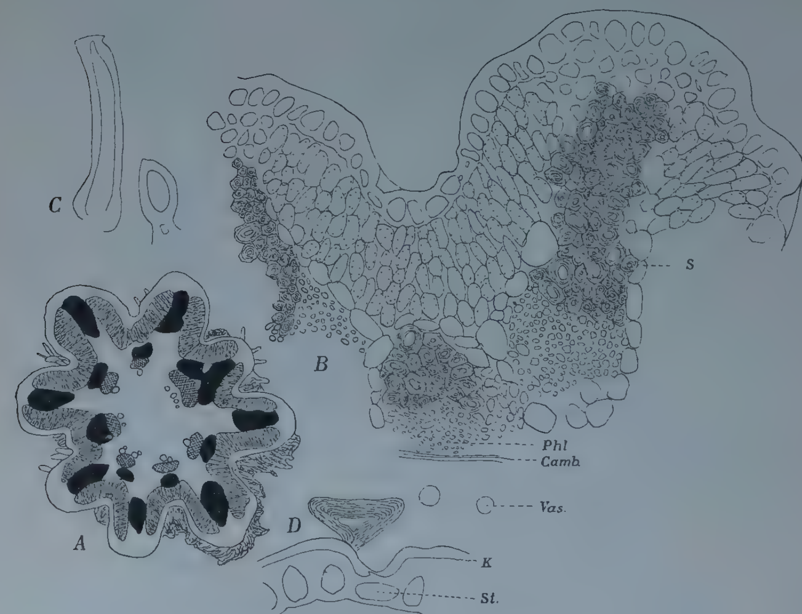


Fig. 26. *Eremosparton aphyllum.* A: Tværsnit af Aarsskud. Sklerenkym er holdt sort, Palissadevæv stribet i een Retning og Sivæv i to Retninger. Sammenfaldne døde Haar bedækker en Del af Overfladen. B: Detail af A. S: Samleskede, Phl: Phloëm. Camb.: Cambium. Vas.: Kar. — C og D: Haar, D viser tillige en Spalteaabning (St). K: Grænse for det kutikulariserede Lag. A: × 47. B—D: × 230.



Fig. 27. *Calligonum Pallasia.*
Aarsskud fra ifjor med Knipper af nye, blomstrende Grene. Maj.

paa flere Aar gamle Grene (se Fig. 11 og 27). Naar der er flere, er gærne nogle af dem kraftigere end de andre, og disse bliver Foryngelsesskud, medens de øvrige (Biskud) falder af efter Sommerens Forløb. Ofte bærer de Blomster (Fig. 28). De samme Blad-



Fig. 28. *Calligonum Caput Medusae.* Juni. A: Paa den nedre, to Aar gamle Gren staar to Aarsskud fra i Fjor; deres øvre Dele er døde (paa Tegningen stærkt skyggede). Ved Foden af dem staar Knipper af nye Skud, og andre staar paa deres nedre, endnu levende Dele. Skuddene er florale, nu frugtbærende, men de fleste Frugter er faldne af. — B: En Frugt, hvor Børsterne er afskaarne paa den fremadvendte Side. C: En Frugt af *Calligonum Pallasia.*

fæster kan flere Aar i Træk producere enaarige Assimilationsgrene, og der fremkommer efterhaanden en lav Pude, hvorfra disse dannes. Selv Nodi, der bærer aargamle, atter forgrenede Skud, kan ses at frembringe nye Skud.

Calligonum Caput Medusae blomstrer i Juni. Blomsterne er smaa og rødlige. Frugterne (Fig. 11, 28) er meget ejendommelige (se ovenfor S. 78), de er overordentlig let bevægelige for Vinden og findes i Ørkenen sammenblæste paa Steder, hvor der er Læ.

Med Hensyn til den anatomiske Bygning henvises til Fig. 29, som viser at der er Sklerenkymstrænge under Epidermis — 14 i Tal —, at der er to Lag Palissader, af hvilke det yderste er meget løst, endvidere en Stivelseskede, og at Inderbarken udgøres af Sklerenkymstrænge, imellem hvilke der ligger Vandvæv. Dette er meget garvestofholdigt. Imellem og indenfor Karstrængene findes ogsaa Styrkevævstrænge. Marven er storcellet, garvesyreholdigt Vandvæv.

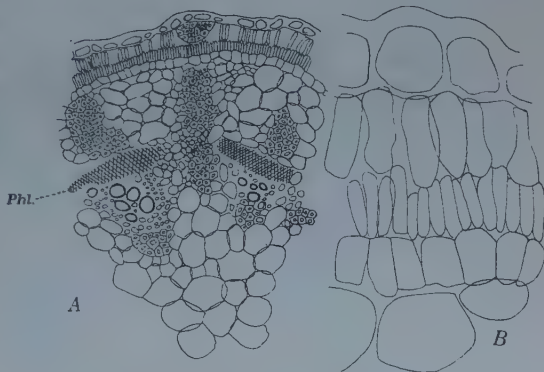


Fig. 29. *Calligonum Caput Medusae.* A: Del af Tværsnit af en ung Gren. Phl.: Phloëm. × 71. B: Detail af A. Overhud, to Palissadelag, Stivelseskede og ydre Celler af Barkens Vandvæv. × 250.

Spalteaabningerne er nedsænkede. Volkens, som (S. 142) har beskrevet *Calligonum comosum*'s Anatomi, finder under Overhuden et Lag af løst stillede, tyndvæggede Celler, men kun eet Palissadelag. B. Jönsson, som har undersøgt en ubestemt Art fra Turkestan, finder derimod en tykvægget Hypoderm, og ogsaa han har kun eet Palissadelag.

Til *Calligonum Caput Medusae* slutter sig de andre i Transkaspien voksende Arter af denne Slægt, hvorom henvises til Plantelisten, S. 133. Navnlig Borszczow har beskrevet mange Arter; om deres systematiske Værdi har jeg ingen Mening. Forskelligheder findes navnlig i Frugterne, men der er dog ogsaa Forskelligheder i Højde og Brugbarhed som Læplanter. Palezkij meddeler, at de fleste Arter er tilbøjelige til at tabe Grenene om Sommeren. Dette skyldes Solens Brand. Den viser sig først som rustfarvede

Pletter, som efterhaanden æder sig igennem Grenene. *Calligonum eriopodum* er den Art, der lider mindst herunder, og den er tillige høj og i flere Maader haardfør, saa den anvendes mere i Læplantningerne end de andre Arter. *Calligonum arborescens* benyttes ogsaa paa Grund af sin Størrelse; den skal kunne blive 6 m høj.

Calligonumplanter opdrættes i Planteskole; eenaarige Eksemplarer er omtrent meterhøje. Kun som Kimplanter kan de taale Vand.



Fig. 30. *Ephedra alata.* A: Tværsnit af Bark af en ung Gren. B: Samme af en aargammel Gren. × 230.

I vild Tilstand synes *Calligonum Caput Medusae* og *C. Pallasii* (= *Pterococcus aphyllus*) at være de almindeligste. Den sidstnævntes Frugter bærer otte brede Vinger i Stedet for Børsterækkerne. (Fig. 28 C). Alle Arter har de tynde Assimilationsgrene tilfælles.

Ephedra alata Dcne. (= *E strobilacea* Bge.).

Denne Plante har jeg truffet som en fodhøj Busk i Sandørkenen, men den skal kunne blive meget større. Jeg har set et Stammestykke paa 14 cm i Omkreds.

Bladene er hindeagtige og sidder tre og tre ved Leddene. Aarsskuddene kan blive lange, de er sidestillede paa forrige Aarsskud

og sidder enligt eller 2—3 sammen. Nogle Nodi er flere Aar i Træk Udgangssted for nye Grene, som saaledes kommer til at staa i Knipper. Om Skudbygningen ved jeg iøvrigt meget lidt.

Den grønne Barks anatomiske Bygning er kort beskrevet af VOLKENS (P. 151), og ROSS (P. 17) beskriver en ubestemt *Ephedra*-Art. Fig. 30 viser den assimilerende Bark af en ung og en lidt ældre Gren. Ydervæggen er meget tyk og stærkt kutikulariseret. Palissadecellerne bliver indefter mere rundagtige og tillige mindre bladgrøntholdige. Saavel under Overhuden som længere inde findes en Mængde Sklerenkymceller, som forløber paa langs i Organet, i den ældre Gren er deres Lumen saa godt som forsvundet.

Ammodendron Conollyi Bge. (Sand-Acacien).

Denne Art findes i Sandørken, helst paa dybt Sand. Den bliver 2—4 (—8) m høj og er en Busk (paa roligere Bund) eller hyppigere et Træ, som er slankt og oftest eenstammet. Den har paa Grund af Bladenes Haarklædning et hvidgraat Udseende, og Kronen er gennemsigtig og giver næsten ingen Skygge. Grenene er hængende i deres ydre Del, lange, tynde og bøjelige, de pisker for Vinden. I Fig. 10 ses to Grene. PALETZKIJ har maalt Rødder paa 19 m Længde.

Bladene er spredte, finnede med kun to Smaablade, som er lancet-linjedannede og tæt silkehaarede. Rachis kan ende i en centimeterlang spinkel Torn, som Aaret efter ofte endnu forefindes. Akselbladene mangler eller er tilstede som to smaa Torne.

Aarsskuddenes ydre Del dør vistnok altid bort inden næste Vegetationsperiode, ogsaa naar den ikke er Blomsterstand, hvad den i Almindelighed er (se Fig. 10). Andet Aars Skud udgaar fra den midterste Del af første Aars Skud. Kraftige Aarsskud kan være forgrenede, men der er intet, der tyder paa, at vi her har Assimilationsgrene med kun een Sommers Levetid. Planten har jo ogsaa virkelige Blade.

Blomsterne er violette og staar i Klase. Kun de nedre Blomster i Klasen sætter Frugt; disse er tillige de tidligst udviklede (April), de senere udviklede Blomster brændes bort af Sommervarmen. De frugtbærende Grene paa Fig. 10 viser den tomme Blomsterstandsakse ovenfor Frugterne, og man ser tillige, hvor faa Frugter der er i Sammenligning med Blomster.

Frugten er en gul, eenfrøet, uopspringende, vinget „Bælg“, som modnes i Maj. I moden Tilstand er den skruesnoet, hvilket i Forbin-

delse med dens Lethed bevirker, at Vinden let faar fat i den og driver den afsted. Frøene er meget haarde. Efter PALEZKIJ's Sigende spirer kun to pCt. af friske Frø, men alle kan bringes til at spire, naar man skærer et Snit i dem. Bladene er isolateralt byggede. Overhuden er tyk og bærer nedsænkede Spalteaabninger paa begge Sider. Dens Beklædning af eensidige Haar vises i Fig. 31. Der er omtrent tre Lag Palissadeceller paa hver Side og saa godt som ingen Svampevæv. Nerverne har Bastbelægninger.



Fig. 31. *Ammodendron Conollyi.* Epidermis med Haar. × 53.

Af de andre *Ammodendron*-Arter staar *A. Karelini* meget nær den her skildrede Art. *A. Siewersii*, som rimeligvis ikke kan skilles fra *A. Lehmanni*, er stærkere tornet, idet Bladstilk + Rachistorn er længere, og Akselbladene altid er tilstede som Torne. *A. Eichwaldii* er en lav tætgrenet Busk med to Par Smaablade. I biologisk Henseende staar disse Arter hinanden nær.

Ammothamnus Lehmanni Bge.

som jeg ikke selv har iagttaget paa Voksestedet, men kun kender fra Herbarium og Beskrivelse, er en knap meterhøj Busk. Bladene, som har smaa linjedannede Akselblade, er lange, finnede med 7—13 Par Smaablade. Disse er omvendt ægdannede med kiledannet Grund, brede, men smaa (mindre end 1 cm lange). De er grønne, men ligesom Aarsskuddet forsynede med stive, tiltrykte Haar. Aarsskuddenes ydre Del dør bort (altid?), og de nye Skud fremkommer øverst paa den overlevende Del. De hvide Blomster staar i Klase, de er fremme i April. Frugten er en lang, skruesnoet, fløjelshaaret Bælg, som indeholder mange Frø.

Bladene er isolateralt byggede, med Spalteaabninger paa begge Sider, 3—4 Lag korte Palissadeceller paa hver Side og næsten ingen Svampevæv.

Smirnowia turkestana Bge.

En Busk, der bliver henimod 1 m høj. Den er en ægte Ørkenplante, som træffes mest paa leret Bund. Barken gaar i lange Strimler af ældre Grene, som da bliver gullige. Haarklædning gør alle yngre Partier graa. Bladene er enkelte og næsten kredsrunde

med en Diameter af højst 1,5 cm; ved Drejning eller Bøjning af Stilkene stiller de sig lodret.

Aarsskuddene er grenede, idet der i mange Bladhjørner sidder temmelig korte, bladbærende Grene, som kun lever een Vegetationsperiode og altsaa er ægte Assimilationsgrene. Ogsaa selve Aarsskuddets ydre Del er enaarig, undertiden bliver kun et ganske kort Stykke forneden ilive. De nye Aarsskud fremkommer paa den

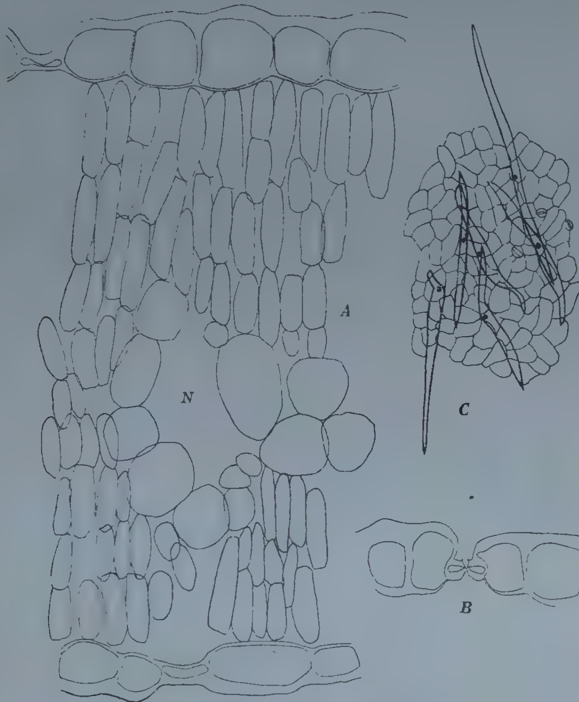


Fig. 32. *Smirnowia turkestana.* A: Tværsnit af Blad. N: Nerve. B: Spalteaabning. C: Overhud med toarmede Haar. A og B: × 220, C: × 53.

overlevende Del udenfor (nedenfor) de døde Assimilationsskud, — deres Knopper kan ligesom hos *Eremosparton* findes Aaret forud — og flere Aar i Træk kan der fra samme Sted fremkomme nye Skud, som saaledes kommer til at staa i Knippe.

Blomsterne staar i faablomstrede Klaser, som er sidestillede paa Aarsskuddene.

Frugten er en oppustet, haaret Bælg paa 2—3,5 cm Længde, den indeholder ca. 3 Frø, som er haardskallede, flade og nyreformede

Bælgen er en udmærket Vindløber, Frøene plejer at gaa løs og rasle rundt inde i den.

Bladbygningen er isolateral (Fig. 32), med Spalteaabninger paa begge Sider, 3—4 Lag Palissadeceller (stivelsefyldte) opad og omtrent det samme Antal nedad. Omkring Nerverne, som er talrige, er der Ringe af store, klare Celler, imellem dem er der kun smalle Broer af Grønvæv.



Fig. 33. Et Aarsskud af *Astragalus unifoliatus*. Juni. (form.)

Astragalus unifoliatus Bge.

En Busk, der bliver indtil 0,7 m høj. Den er stærkt grenet, og Grenene er udspærrede og krumme. Barken paa ældre Grene er nætformet optrævlet. Grønne Dele er tæt graaligt eller hvidligt haarede. Bladene er smaa, i Vegetationstidens Begyndelse finnede med fire Smaablade, senere trekoblede, eller kun eenbladede. Hen paa Sommeren falder de fleste Smaablade af, og Rachis staar tilbage som en 0,5—2 cm lang Pind, som i Sommerens Løb ogsaa visner. Smaabladene er elliptiske til lancetdannede, smaa, i Regelen under 1 cm lange, sjældnere indtil 2. Akselbladene er sammenvoksede, omfattende Grenen.

En Del af et ungt Aarsskud er afbildet i Fig. 33, hvor man ser, at det er grenet. Undertiden skyder Grenene igen Sideskud. Disse Grene er Assimilationsskud, som ikke persisterer. Paa deres Plads opstaar næste Aar et eller flere nye Skud, saa at vi ogsaa her — endda meget udtalt — finder knippestillede Grene.

De smaa røde Blomster, som viser sig i Maj—Juni, sidder i smaa Klaser i Grenspidserne. Frugten er en 6 mm lang Bælg, stærkt haaret af udstaaende hvide Haar og indeholdende 1—2 Frø.

Bladet har en isolateral Bygning. Overhuden er dækket af toarmede Haar paa korte Fodstykker. Spalteaabninger paa begge Sider, ikke nedsænkede. Der er 2—4 Lag Palissadeceller (stivelsefyldte) paa hver Side og i Midten 1—3 Lag klare Celler, som omgiver Nerverne. Af disse har de større Sklerenkym paa Leptomsiden. Enkelte Steder finder man, at der fra denne Bastbelægning udgaar forvedede Bastceller, som, løbende imellem Palissaderne, naar ud til Overhuden (Fig. 34). „Speichertracheïden“ findes i Mængde i Mesofyllet. — Imellem Palissadecellerne ses enkelte klare, kugleformede Legemer, som synes at bestaa af Slim.

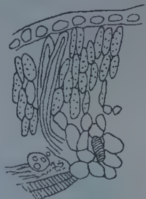


Fig. 34. *Astragalus unifoliatus*. Del af Bladtværsnit med Sklerenkymceller og en „Speichertracheïde“. × 71.

De unge Grenes grønne Bark har omtrent 4 Lag korte Palissadeceller under en eenlaget, haaret Overhud. Der er Baststrænge udenfor Karstrængene.

Til *Astragalus unifoliatus* slutter sig en Del andre buskformede *Astragalus*-Arter, nemlig *A. Ammodendron, paucijugus, hyrcanus, villosissimus, macrocladus, brachypus, squarrosus,* alle hørende til Sektionen *Ammodendron*, som er karakteriseret ved sammenvoksede, omfattende Akselblade, ved lille, oppustet, haaret og faafrøet Bælg og ved Hyppigheden af persisterende Bladstilke. Sektionen hører til Underslægten *Cercidothrix,* karakteriseret ved toarmede Haar. Hertil hører ogsaa *A. brachylobus*, som har den samme Frugtform, og *A. scleroxylon* med linjeformet, krum Bælg.

Alle de nævnte Arter er tidligt blomstrende Buske eller Dværgbuske med faa, smaa og haarede Smaablade. Bladstilken er hos nogle persisterende endnu næste Sommer, skønt død, saaledes hos *A. paucijugus*, *hyrcanus, villosissimus*, *squarrosus* og maaske hos flere, hos den førstnævnte er den ca. 20 cm lang. — Skuddene er ofte krumme og Barken paa ældre Grene optrævlet. Grenene er knippestillede hos nogle (*A. Ammodendron*, *hyrcanus* og maaske flere).

Til disse *Astragalus*-Arter har jeg i Hovedsagen kun Kendskab fra Litteraturen og fra Herbarier.

Halimodendron argenteum D. C.

En indtil ca. 2 m høj Busk, som fortrinsvis hører hjemme paa Lerbund. Den er ogsaa almindelig i Flodernes Nærhed, og desuden træffes den hyppigt i Oaserne ved Vejkanter og lignende

Steder. Den har lange, vandrette Rødder, hvorfra Lysskud med lange Mellemrum udgaar.

Aarsskuddet synes at forvede fuldstændigt og blive i Live i hele sin Længde. Den primære Bark er grøn, den sekundære brun. Rundt om Grenen ligger i Barken en Kreds af seks mægtige Baststrænge (Fig. 35) tre større til den ene Side, svarende til det nærmest ovenfor staaende Blad med dets to Akselblade, og tre mindre til den anden Side, svarende til det Bladsæt, som kommer ovenfor det førstnævnte. Alle Strængene taber sig ca. 1½ Stængelled under det Blad, hvorfra de kommer. Alle Stængelleddenes nedre Del har derfor kun tre Baststrænge. Bladets Rachis og Akselbladene er tornformede, og de store Baststrænge i Barken er altsaa Tornenes nedadgaaende Forlængelser. De staar ikke med ganske regelmæssige Mellemrum, da Bladstillingen er ²/₅. Barkens (og Marvens) Bygning er iøvrigt beskrevet af B. Jönsson (S 31. ff), som har fundet Slimkork og Luftlakuner. Jeg har ikke undersøgt disse Ting. Jönsson kalder den persisterende Bladrachis for en Torngren, bærende parvis stillede Blade og ledsaget af sekundære Torne. Det virkelige Forhold er det, at Bladene er finnede, med fire kiledannede Smaablade. Rachis bliver staaende som en Torn, der kan blive over 4 cm lang, og som ledsages af de to mindre Akselbladtorne. Smaabladene er sølvhaarede og bevægelige, idet de ved Bøjning af Stilken kan stille sig lodret.

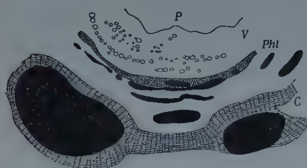


Fig. 35. *Halimodendron argenteum.* Del af Tværsnit af en aargammel Gren. P: Marv. V: Ved. Phl: Phloëm. C: Kork. Sklerenkym er holdt sort. Den største Sklerenkymstræng hører til en Bladrachis-Torn, den næststørste til en Akselblad-Torn. × 24.

Paa det aargamle Skud (Se Fig. 36) fremkommer i Bladakslerne Kortskud, som bærer Blomster, hvilke sidder to sammen paa en spinkel, gaffelgrenet Stilk. De udfoldes i April—Maj; modne Frugter forekommer allerede i Slutningen af Maj. Frugten er en haard, faafrøet, oppustet Bælg, 1—2 cm lang og baaret af en kort Gynophor (Fig. 36). Paa Grund af sin Lethed, Haardhed og Rundhed vil den kunne rulle afsted for Vinden uden at blive hurtigt slidt op.

Bladenes Anatomi er beskrevet af J. Weyland og B. Jönsson. Jeg har fundet den samme Bygning som de, kun har jeg ligesom Weyland ikke set den Hypoderm paa Bladets Underside, som Jönsson



Fig. 36. Gren af *Halimodendron argenteum*. Det nye Aarsskud ses øverst paa den venstre Gren. Desuden er der blomstrende (nu frugtbærende) Kortskud i alle Bladhjørner paa Skuddene fra ifjor. Slutningen af Maj.

afbilder. — Bladet er isolateralt, har omtrent tre Lag stivelsefyldte Palissader paa hver Side, et klart Væv af afrundede Celler og stærke Sklerenkymstrænge langs Nerverne. Lidt nedsænkede

Spalteaabninger paa begge Sider. I Bladet findes (ligesom i Barken) en Mængde garvestofholdige Celler; de ligger næsten kun imellem Palissadecellerne, men har en anden Form.

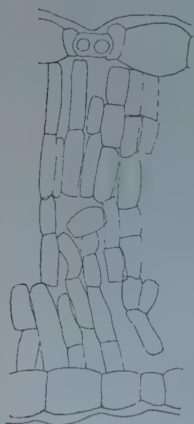
Ewersmannia subspinosa (Fisch.) Fedtsch.

En lav Busk, der i hvert Fald kun findes i den nordlige Del af det her behandlede Omraade. Jeg har ikke set den. Grenene har Trævlebark, Bladene er toradede, finnede med 9—11 halvcentimeterlange Smaablade, har smaa hindeagtige Akselblade, og hvert af dem støtter to Torngrene, af hvilke den ene i Regelen er længere end den anden. Blomsterne bæres af den længste Torngren, som bliver ca. 3—4 cm lang; de er fremme i Maj. Frugten er en faafrøet, en eller flere Gange S-bøjet, flad Bælg, som er let flyvende.

Prosopis Stephaniana Spr.

En lille stærkt, grenet Busk, indtil omtrent 1/2 m høj. Den synes at trives bedst paa sandet Ler.

Bladene er dobbelt finnede, med ca. 10 Smaablade paa hver Finne, disse er 3—9 mm lange, skæve, haarede og i Sollys opadrettede. Ældre Grene har hvid Bark og er besatte med Barktorne.


Fig. 37. *Prosopis Stephaniana.* Bladtværsnit. × 230.

Aarsskudet er forgrenet. I hvert Bladhjørne staar i samme Aar enten en Blomsterstand eller en Gren eller to Grene eller en Gren og en Blomsterstand. De længste Aarsskudsgrene er i Begyndelsen af Juni ca. 15 cm lange, og kun de yderste 2 cm er ikke fuldt forvedede. Grenene bærer mange Blade, som ofte støtter Blomsterstande, men som det synes ikke nye Grene. Aarsskudsgrenene kan ikke kaldes Assimilationsskud, da de er blivende.

Prosopis blomstrer i Maj—Juli. Blomsterstandene er lange Klaser, Blomsterne smaa. Frugten er en kødfuld Bælg, 3—4 cm lang.

Bladet er isolateralt bygget (Fig. 37). Den garvestofholdige Overhud har Spalteaabninger paa begge Sider; 6—7 Lag Palissadeceller fylder hele Bladet. Nerverne er belagte med Bast paa begge Sider. „Speichertracheïden“ findes.

Zollikoferia acanthodes Bois.,

skal være en lav tornet Busk med gaffelgrenede, vinkelbøjede Grene og med tornformede Kortskud. De ægdannede eller aflange Blade sidder i ringe Antal ved Grenenes Basis, de er tæt hvidtornede og falder snart af. (Efter OISSIER fl. Borientalis.)

Atraphaxis spinosa L.

En højst meterhøj, stærkt grenet Busk. Bladene er kortstilkede, kredsrundt-ægdannede, ret tykke og indtil ca. 1 cm lange. Barken er hvid. Den ydre Del af Aarsskuddene dør bort inden næste Vegetationsperiode og staar tilbage som en ofte tornagtig Pind. Aarsskuddene kan være grenede, undertiden to Gange. Paa Grene af anden Orden staar Blomsterstandene, korte Klaser. Under daarlige Forhold, f. Eks. paa Klippegrund, dannes der ingen Langskud, men kun Kortskud (*A. compacta*).

De hvide eller rødlige Blomster er fremme i April—Maj. Frugten er en Nød, der sidder i et trevinget Bloster.

Salsola Arbuscula Pall.

En mærkelig og meget variabel Plante. Dens forskellige Udseende afbildedes og delvis beskreves allerede 1833 af EICHWALDT. Paa Lerjord er den en lav, pindet og stiv Busk med korte Skud og haarde, stive Blade. Men hvor den vokser i Flyvesand, kan den blive et lille Træ med lange bøjelige Skud og Blade. Ogsaa i Sandørken varierer den med Hensyn til Bøjelighed og Haardhed, Skuds og Blades Længde og Behaaring. Den har meget lange Rødder, der i Klitdalene ses liggende blottede, fra Klit til Klit, og de er saaledes, i hvert Fald delvis, vandrette.

Vi vil først betragte den i dens bedst udviklede Form (*var. angustifolia* Fzl.) (Fig. 12). Den bliver et Træ paa 3—5 m Højde, med et Løvværk, der er grønt og tæt som hos ingen anden Ørkenplante i disse Egne, og med en smuk, lys Stamme. Saaledes finder vi den i det levende Sand, og her er det ogsaa, at vi finder Eksemplarer med fascierede Grene, et Forhold, der som bekendt ofte ledsager Frodighed.

Salsola Arbuscula er en af de vigtigste Plantearter, der anvendes til Læplantning langs de transkaspiske Baner. Af smaa Stammestykker, der stikkes i Sandet, spirer 100 pCt., men Sommerfuglelarver ødelægger en Mængde. I Løbet af to Aar naar Planterne en Højde af ca. 3 m.

Angaaende Plantens Haardførhed imod Overfygning smlg. overfor S. 77.

Hos kraftige Sandørken-Planter er Bladene 7 cm lange eller noget længere. De er trinde, næsten traadformede, hængende. Aarsskuddene kan blive 1/2 m lange, de er altid forgrenede, ofte endda to Gange. Barken er i Begyndelsen grøn, men bliver hurtigt hvid og blank.

Aarsskuddets ydre Del dør ofte bort inden næste Vegetationsperiode. De nye Aarsskud sidder tæt indenfor den døde Del, idet den nederste Del af det gamle Aarsskud er grenløs.

Henimod Spidsen er Aarsskuddet gærne blomsterbærende; der sidder en Blomst i hvert Bladhjørne, og opadtil aftager Internodiernes Længde. Hos mindre frodige Planter er det heroppe, at Grenene dannes, de staar i Bladhjørnerne under de lavest siddende Blomster. De er temmelig kortleddede, bærer Blomster i alle Bladaksler og dør bort efter Frugternes Modning. De er altsaa enaarige Assimilations- og Blomsterskud. I andre Tilfælde, hos kraftigere Planter, er Aarsskudsgrenene lange, straktleddede og zigzagbøjede, og der er flere af dem, idet de opstaar i alle eller de fleste Bladaksler paa Aarsskuddet (Fig. 12). Hos de kraftigste Eksemplarer forveder Aarsskudsgrenene, de er næppe længere Assimilationsskud, men Foryngelsesskud. De kan bære Blomster i alle Bladaksler eller kun i de øvre, og som Regel bærer de blomstrende Grene imod Spidsen.

Disse Aarsskudsgrene af anden Orden er ganske som de hos svagere Eksemplarer beskrevne Grene af første Orden: blomsterbærende, kortleddede og snart bortdøende.

De Aarsskudsgrene, der er blomsterbærende i hele deres Længde — som de paa Fig. 12 afbildede — lever efter alt at dømme i Regelen kun een Vegetationsperiode; man finder dem ofte døde, med Mærker efter Frugter, og de er altsaa Assimilations- og Blomsterskud, men de forneden bladbærende Aarsskudsgrene bliver saa kraftige og tykke, at deres nedre Del sikkert overvintrer. Grenspidserne derimod, som er bløde og i Vækst endnu i September Maaned, vil sikkert dø bort ligesom Hovedskuddenes Spidser.

Den lille Form af *Salsola Arbuscula*, som fortrinsvis findes paa Lerjord, er en Dværgbusk paa 30—50 cm. Højde. En Gren af den er afbildet i Fig. 38. Bladene er 1(—2) cm lange, tykke og oprette, frisk grønne og ofte fint børstehaarede (Smlg. overfor S. 59, 77). Aarsskudene er oprette, stive, 3—7 cm lange, og de bærer



Fig. 38. *Salsola Arbuscula.* Lerørkenformen. Juni. (Knækkene paa de to øvre Grene er unaturlige).

ofte Blomster i de øvre Bladhjørner. Den ydre, blomsterbærende Del af Aarsskuddet synes i Regelen at dø bort, skønt den forveder og bliver siddende som en tør, næsten stikkende Pind. De nye Aarsskud fremkommer forneden paa det gamle, og idet ogsaa de forveder og dør bort i Spidsen, fremkommer et System af korte,

stive Grene, som stikker ud til alle Sider. Nye Skud kan ogsaa fremkomme paa flere Aar gamle Grene.

Blomsterne hos *Salsola Arbuscula* er uanselige Chenopodiacé-Blomster. De aabner sig i Tiden (Juni—)August—September. Blomsten er omsluttet af tre Blade: fortil det løvbladformede Støtteblad, hvis Basis er skeformet, og til Siderne to brede og tykke, grønne Forblade, som snart er skælformede og snart har en kort Plade. Blosterbladene er tykvæggede paa begge Sider, de slutter sig baade før og efter Anthesen taglagt sammen som en Pyramide, dannende et lukket Rum, hvori Støv- og Frugtbladene sidder indelukkede. Saaledes er disse sent udfoldede Blomster beskyttede.

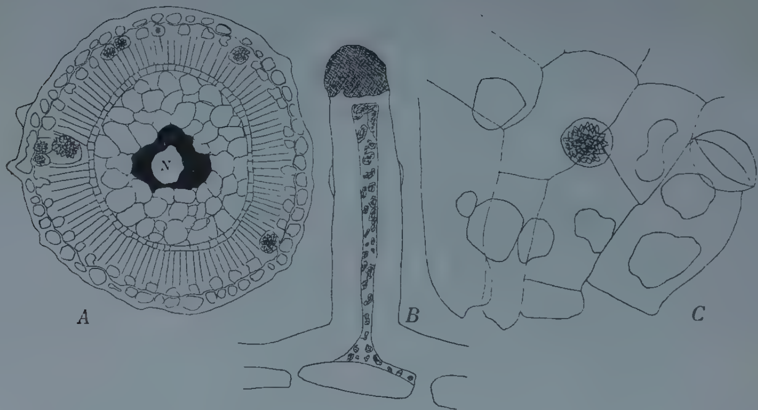


Fig. 39. *Salsola Arbuscula.* A: Tværsnit af Blad. N: Nerve. Sklerenkym er holdt sort. B: Et Haar. C: Fladesnit af Blad. Under Overhudscellerne ses Druselagets spredte Celler, en af dem med en Druse. A: × 47, B og C: × 202.

Frugten (en Nød) bliver siddende inde i Blosteret, hvis fem Blade hvert danner en bred vandret Vinge. Frugten er først moden i Oktober. Da den er let og forsynet med Vinger, vil den have let ved at flyve afsted for Vinden.

Bladene er centrisk byggede, af den ofte beskrevne Type med et Palissadelag og en Stivelseskede, til hvilken Nerverne slutter sig, forløbende skraat gennem det centrale Vandvæv. (Se Volkens S. 138 ff.). Der er Sklerenkym omkring Nerven (Fig. 39).

Imellem Overhuden og Palissadecellerne ligger et Lag af ganske tyndvæggede Celler, som staar fjærnt fra hinanden (Fig. 39 A, C.). Nogle af dem indeholder Krystaldruser. Ogsaa dette er omtalt og afbildet af Volkens (tab. XII,3). Dette „Druselag“ ser ikke ud til at høre til Epidermis, men det kan dog jævnføres med det tilsva-

rende hos *Haloxylon* (Warmimg 1897 P. 218), hvor det slutter sig til Overhuden, og det kan vel derfor begge Steder betegnes som Hypoderm. Mellem dets Celler maa der være Luft.

Hos *var. longifolia* er Bladene fuldkomment cylindriske, hos den lave Form er de ofte lidt konkave eller flade paa den ene Side.

Salsola subaphylla C. A. M.

En Busk eller et lille Træ paa indtil ca. 2 m Højde. Den har endel Lighed med foregaaende, men den bliver ikke saa høj, dens Løv er mindre tæt, og den fruktificerer tidligere. Dens Levetid er efter Palezkijs Sigende højst fire Aar, derfor anvendes den ikke ved Læplantningerne. Den er fortrinsvis en Sandplante, og den naar sin bedste Udvikling, hvor Sandet er i Flugt. Paa Ler- eller Stenbund kan man finde den som en Smaabusk paa omkring 30 cm Højde.

Bladene (Fig. 13) er tykke, trinde eller halvtrinde, indtil godt 2 cm lange.

Aarsskudene er forgrenede, undertiden 2 Gange. De ydre Dele af Aarsskud og Grene ses i Juli Maaned besatte med Blomster (Fig. 13), der støttes af skælformede Dækblade; frugtbærende Grene kan være helt skjulte under Frugternes mange brede Vinger.

Efter Vegetationstidens Ophør dør i Regelen Aarsskuddenes Spidser og alle Grenene, og de nye Aarsskud fremkommer yderst paa den levende Del af de gamle, udenfor de gamle Aarsskudsgrene, hvor deres Knopper kan paavises Aaret før.

Blomster og Frugter er i Hovedsagen som hos foregaaende.

Bladets Anatomi er ogsaa som hos *Salsola Arbuscula*, kun mangler Druselaget under Overhuden.

Salsola hispidula Bge.,

som jeg ikke har set, slutter sig ifølge Beskrivelser nær til *S. subaphylla*.

Salsola rigida Pall.

En lav Busk, ca. 30—50 cm høj, næsten en Halvbusk. Den er en af Lerørkenens Karakterplanter (S. 59). Bladene er cylindriske, og selv om de nedre Blade er forsvundne i Juli Maaned, er der dog hele Sommeren igennem Løvblade tilstede. Hele Planten er haaret og graa.



Fig. 40. *Salsola rigida.* Nye, grenede og blomstrende Aarsskud sidder paa Grunddelene af de gamle, hvis døde Spidser ses. Juni.

Aarsskuddene, som kan blive indtil ca. 30 cm lange, bærer i deres ydre Del Blomster i alle Bladhjørner og er her i Regelen forgrenede, idet de bærer faa, bueformet opstigende Grene (Fig. 40). I de nedre Bladhjørner ses desuden ofte vegetative Kortskud,

som næste Aar rimeligvis vokser ud til Foryngelsesskud. — Aarsskuddets ydre Del med de blomstrende Grene dør bort inden næste Vegetationsperiode.

Blomsterne, som er skjulte mellem tre Højblade, aabnes i Juni—Juli, og Frugterne — sædvanlige *Salsola*-Frugter — modnes om Efteraaret.

Bladets Anatomi er af den sædvanlige Type: Centralt Vandvæv, Palissadeceller med Stivelseskede, hvortil Nerver gaar ud fra Midtnerven. — Hypoderm („Druselag“) af spredte tyndvæggede Celler.

Salsola laricina Pall,

som jeg ikke har set levende, ligner med Hensyn til Forgrening foregaaende Art.

Salsola verrucosa M. B.

En omtrent meterhøj Busk, som mest findes i Lerørken. De cylindriske Blade falder snart af, og om Sommeren er Plantens væsentligste Assimilationsapparat Blomsternes Støtte- og Forblade, der som kødfulde, skeformede Skæl tre og tre omslutter Blomsterne. Planten er altsaa, hvad der overfor S. 61 blev kaldet en Højbladsukkulent. Smaa kugleformede Kortskud med 3—5 Blade ses undertiden i Stedet for Blomst.

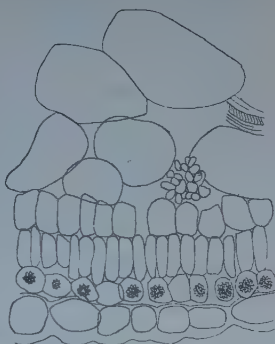


Fig. 41. *Salsola verrucosa.* Tværsnit fra Undersiden af et Højblad. × 202.

Aarsskuddene er grenede, undertiden 2 Gange. Grenene, især de af 2. Orden (eller selv 3. Orden) bærer Blomster, der sidder saa tæt, at de skjules af dem. Aarsskuddenes Spidser og alle Grenene dør bort inden næste Vegetationsperiode.

Salsola verrucosa blomstrer om Sommeren. Frugten er den sædvanlige *Salsola*-Frugt.

Løvbladenes Anatomi har jeg ikke kunnet undersøge. Højbladene har Grønvæv paa Yder- (Under) Siden, det er af den sædvanlige Type (Fig. 41). Paa Inder- (Over) Siden grænser Vandvævet op til en tynd Overhud.

Haloxylon Ammodendron (C. A. M.) Bge. (Saxaul).

En Busk eller et Træ, som trives bedst paa Sand med et Underlag af Ler eller Kalk. Den kan blive meget gammel (se f. Eks.

B. Jönsson S. 8) og ogsaa opnaa betydelige Dimensioner, men store Eksemplarer er sjældne, da de hugges af Nomaderne til Brændsel (Smlg. overfor S. 78, 108). Selv har jeg set et tykstammet Træ, hvis Højde jeg anslog til 7 m. Aitchison nævner et 14 Fod højt Træ, hvis Stamme var 12 Fod i Omkreds. Det er bekendt, at Veddet er haardt og tungt, og at gamle Stammer er dybt og uregelmæssigt furede. Rødderne er lange, Palezkij angiver ca. $10^1/_2$ m og mere, og Jönsson meddeler, at Saxaul har baade dybtgaaende lodrette og lange vandrette Rødder.

Paa Grund af sin langsomme Vækst benyttes Saxaul ikke meget i Læplantningerne.

Bladene er indskrænkede til smaa Skæl, der sidder to modsat og indbyrdes forbundne. De unge Grene er lange, tynde og hængende (Se f. Eks. Bessey Tab. 10).

Aarsskuddet er grønt, dets Bark indeholder Plantens eneste Assimilationsvæv. De fleste Skud sidder samlede henimod Spidsen af forrige Aarsskud, hvis ydre Del ogsaa hos denne Plante ofte dør bort. Undertiden ses to jævnaldrende Skud i samme Bladaksel, det ene udenfor det andet, i Regelen er det ydre det svageste; de synes aldrig at persistere begge to. Aarsskuddene er grenede, idet de bærer blomstrende Kortskud (Se Fig. 14).

Blomsterne er uanselige. De aabnes i Maj Maaned. Blomsten er beskyttet af Bladskeden, hvori den sidder, og af to Forblade. Blosteret er derimod lille inden Anthesen, senere vokser det ud. — Frugten, en lille Nød, som er løst omsluttet af det bredvingede Blomsterdække, er moden i Oktober.

Haloxylon's Anatomi er skildret af Gernet, Gheorghieff, Warming og B. Jönsson. Assimilationsskuddets Bygning har jeg fundet ganske som det er beskrevet og afbildet af Warming (1897 S. 217); det hører til den sædvanlige centriske Type. Hudvævet er trelaget. Ogsaa i den sekundære Bark skal der være Assimilationsvæv (B. Jönsson S. 7). Med Hensyn til den af sidstnævnte Forfatter paaviste Slimkork i Barken henvises til hans Afhandling.

Halostachys caspica (Pall.) C. A. M.

En Busk, der hører hjemme i Ler- og Saltørken, og som under særlig gunstige Omstændigheder kan blive 2 m høj, men i Ørkenen i Regelen ikke naar større Højde end $^1/_2$ m. — Skuddet er af *Salicornia*-Typen, med reducerede, skælformede, modsatte

Blade. Grenene staar ogsaa regelmæssigt modsat (decussat eller brachiat).

Aarsskuddet ender med en stor topformet Blomsterstand, som i delvis død Tilstand endnu er tilstede næste Aar. Aarsskuddet bærer under Blomsterstanden mange Grene, hvoraf nogle er Assimilationsskud og falder af inden næste Vegetationsperiode, medens andre er blivende Foryngelsesskud. Nye Assimilations-Skud fremkommer baade paa det gamle og det nye Aarsskud, paa Steder, hvor der tidligere har siddet vegetative eller Blomsterstandsgrene, og undertiden kommer der to Grene frem fra samme Bladaksel.

Blomsterne er smaa, de sidder tre sammen i Akslerne af skjoldformede Højblade, og de aabnes i Juli. Frugten er en 3/4 mm lang Nød, som sidder i det forstørrede Bloster; den kan findes paa Planten endnu næste Aar.

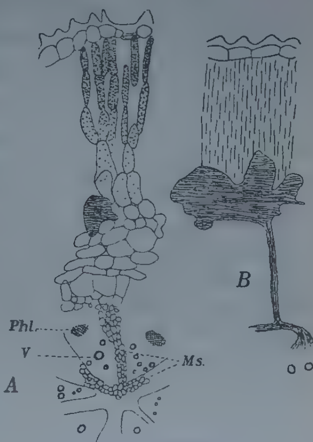


Fig. 42. *Halostachys caspica.* A: Del af Tværsnit af en assimilerende Gren. N: Nerve. Phl.: Phloëm, V: Kar. Ms: Marvstraaler. — B viser en Nerve, som fra Centralcylinderen fører ud til Palissadecellerne. × 47.

Den grønne assimilerende Bark er beklædt med en eenlaget, stærkt papilløs Overhud. (Fig. 42). Der er omtrent 5 Lag løst stillede Palissadeceller, af hvilke de yderste indeholder flest, de inderste færrest Grønkorn. Ved de inderste Palissadeceller findes ingen Stivelseskede, men en Mængde Nerver, som udbreder sig der (Fig. 42, B.), og som fører ind til Centralcylinderen igennem det mellemliggende Vandvæv.

Veddets Anatomi er beskrevet af GERNET og GHEORGHIEFF.

Halocnemum strobilaceum (Pall). M. B.

En lav, ofte nedliggende Busk, som vokser paa leret, saltrig Jord.

Aarsskuddet har en tyk, vandvæv- og grønvævholdig Bark og er besat med modsatte reducerede Blade, der to og to er skedeformet forbundne. I næsten alle Bladhjørner staar der Aarsskudsgrene, Kortskud, som har Form som kortere eller længere Knopper eller som korte Rakler. En Gren er afbildet af VOLKENS i Nat. Pflanzenfamilien III (Chenopodiaceae) fig. 35. I Fig. 43 ses Længdesnit af en Del af et saadant Kortskud. Bladene er, som skildret

af Warming (1897 P. 206), noget skjoldformede, mest opadtil. Undertiden støtter de tre Knopper (B i Fig 43), som vistnok er Blomsterknopper, da Bladene hos mange Kortskud alle støtter Blomster om Efteraaret, tre hver.

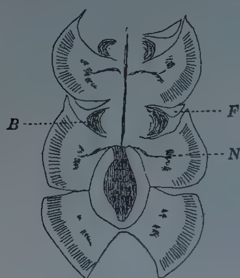


Fig. 43. *Halocnemum strobilaceum.* Længdesnit gennem en Del af et Kortskud. A: Grunddelen af et fremad rettet Sideskud. B: Knop. F: Grunddelen af et fremad eller bagud rettet Blad. N: Nerve. Striberne betegner Palissadeceller. × 12.

De blomstrende Kortskud dør bort efter Frugtmodningen, og ogsaa Aarsskuddets ydre Del dør bort inden næste Vegetationsperiode.

Udenfor de døde Kortskud dannes næste Aar nye Skud, ofte flere sammen, enten forlængede Aarsskud eller nye Kortskud.

Bladets Anatomi er skildret af Warming (1897 S. 206). Transkaspiske Eksemplarer svarer til hans Beskrivelse, dog har jeg ingen Stenceller fundet i Bladets Grund, og det af Warming omtalte Lag af korte subepidermale Celler har jeg heller ikke fundet. I Bladet som i de unge Internodiers Bark (Fig. 44) er der tre (—fire) Lag smaa Palissader, som indadtil næsten pludselig gaar over i større, som kun indeholder faa Grønkorn. Til disse støder Nerver, som i stor Mængde grener sig i en vis Zone af Barken eller af Mesofyllet, og først indenfor denne Zone findes helt klart Vandvæv. Dette er delt i to Dele, en ydre med store og en indre med mindre Celler.

Overhuden er tyk og papilløs, Spalteaabningerne nedsænkede.

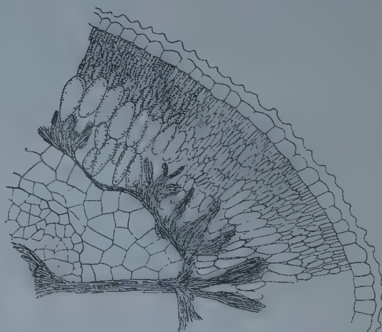


Fig. 44. *Halocnemum strobilaceum.* Del af Tværsnit af et Internodium. En Nerve, kommende fra Centralcylinderen (C), grener sig i det indre Grønvæv. I en Del af Grønvævet er Mængden af Klorofylkorn angivet. × 71. Lidt skematiseret.

Suæda microphylla Pall.

Denne Art kender jeg kun af Beskrivelser og Herbariemateriale. Maaske bør den betragtes som Jordfladeplante, da den skal have en nedliggende Stamme. Denne kan blive 4 cm tyk. Grenene er lange og stærkt udspærrede. Aarsskuddene er forgrenede, baade i Blomsterstanden og i den vegetative Del, undertiden to Gange.

Bladene er typiske *Suæda*-

Blade, temmelig korte. Planten blomster i Juli, og Frugten er moden i Oktober.

Suæda physophora Pall.

Denne har jeg ikke set. Den skal være en omtrent meterhøj Busk.

Lycium ruthenicum Murr.

En 10—ca 60 cm høj Busk, tornet og med udspærrede Grene. Den er en Saltplante, som ikke plejer at findes paa Sand.

Aarsskuddene kan under særlig gode Omstændigheder blive over 60 cm lange, men i Almindelighed overstiger de ikke 30 cm. De har hvid Bark og er i Almindelighed forgrenede, idet der i Bladhjørnerne (Bladfoden er tyk og blivende) fremkommer Grentorne. Disse er gærne korte, ca. 1 cm, og bærer ofte kun to Blade, som sidder langt nede, nær Grunden. Grentornene kan dog ogsaa blive længere og bære flere Bladpar. Blomsterne sidder paa Grentornene, ved Grunden af disse, enten i Hjørnerne af de to lavtstaaende Blade, eller næste Aar hører de til de Rosetskud, der fremkommer i Hjørnerne af disse Blade. Paa lange Grentorne kan Blomster ogsaa sidde længere ude.

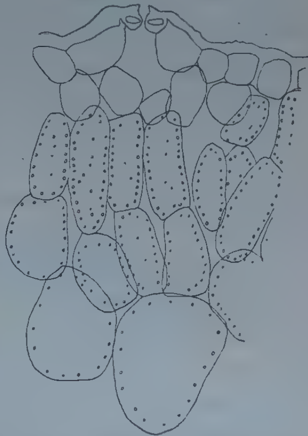


Fig. 45. *Lycium ruthenicum*. Del af Bladtværsnit. × 203.

Aarsskuddene ender gærne med Torn. Deres ydre Del synes altid at dø bort.

Blomstring om Sommeren.

Bladet er isolateralt bygget. Der er Spalteaabninger paa begge Sider; de ligger i Plan, men nogle af dem er lidt ophøjede, og under disse findes et Lag Celler, 2—4 til hver Side, som er runde og uden Bladgrønt. I den øvrige Del af Bladet mangler disse Celler (Fig. 45). Der er desuden 2—3 Lag Palissadeceller, der indadtil gaar jævnt over i et svagt klorofylførende, storcellet Vandvæv. Kun ved Nerverne, som ligger lidt nærmere Oversiden end Undersiden, og som har Baststrænge paa begge Sider, findes der enkelte helt klare Celler.

Nitraria Schoberi L.

En knap meterhøj Busk, som fortrinsvis vokser i Lerørkenen. Den har hvid Bark og tykke, spatelformede, korthaarede Blade. Disse sidder 2—4 sammen paa en lille Pude; imellem dem findes smaa Skæl. Bladene og Skællene omgiver en Knop. Ifølge Velenowsky (1907 S. 501) er dette saaledes at forstaa:

Nitraria har et (dobbelt) finnet Blad, hvis Stilke er reducerede, saa at Smaabladene kommer til at staa ved Siden af hinanden, og Skællene imellem dem er da dels Akselbladskæl (Stipeller?), dels Rudimenter af Smaablade. Knoppen, som staar imellem disse Smaablade, er da i Virkeligheden Bladets Akselknop. Den kan i samme Aar udvikle Kortskud, som danner flere saadanne Smaabladkranse lige over hinanden, saa at vi faar en Bladroset, — den er tyk ved Grundén og har indtil 20 Blade (Smaablade). Foruden disse Aarsskudsgrene kan der findes korte Torngrene. Aarsskuddet selv ender med en grenet Blomsterstand, som naturligvis dør bort efter Frugtmodningen, eller det ender som Torn.

Normale Knopper, som ikke har dannet Roset i det første Aar, synes næste Aar kun at kunne danne enten Rosetter eller vegetative Langskud, medens første Aars Rosetter kan danne baade vegetative og florale Langskud.

Planten blomstrer i Maj—Juni. Frugten er et sort Bær, som spises af de Indfødte.

Bladets Anatomi er skildret af B. Jönsson, (S. 26, Tab. III), med hvis Iagttagelser mine stemmer. Bladet er isolateralt, har nedsænkede Spalteaabninger paa begge Sider og 2—3 Lag Palissadeceller, af hvilke de indre er større og mindre grønne. Imellem Palissaderne findes store slimførende Celler. Ligesom Jönsson har jeg ingen Garvesyre fundet. — Sammenlign ogsaa Volkens Tab. XI, hvor *Nitraria retusa*'s Bygning er fremstillet.

Jönsson skildrer ogsaa Stammens og Barkens Anatomi; i den sidste findes Slimkork.

Reaumuria oxiana (Ldb.) Bois.

En omtrent 30 cm høj, stærkt grenet Dværgbusk, der foretrækker fast Bund, Ler og Sten. Stammen er kroget og bøjet. De ugrenede Aarsskud kan blive indtil ca. 15 cm lange, men kun et kortere eller længere Stykke lever endnu i næste Vegetationsperiode. Den persisterende Del har brun Bark.

Bladene er 2—4 cm lange, lancet-linjedannede. De er graa

af Saltkonkretioner, der sidder som smaa hvide Pletter over Gruber, i hvis Bund de udskillende Kirtler findes: Disse (Fig. 46 B) er i Bygning meget lig de Kirtler, som VOLKENS (Tab. V) har afbildet for *R. hirtella*. Som bekendt mente VOLKENS, at de udskilte Salte om Natten indsugede Vand fra Atmosfæren (Dug), hvilket kunde opsuges af Kirtlen og saaledes komme Planten tilgode. MARLOTH (1887 S. 321) bestrider dette, idet han erklærer det umuligt, at Bladets Kirtler skulde kunne opsuge Vand fra Overfladen uden at faa Saltene med. Tvært imod, Saltopløsningen paa Overfladen maatte

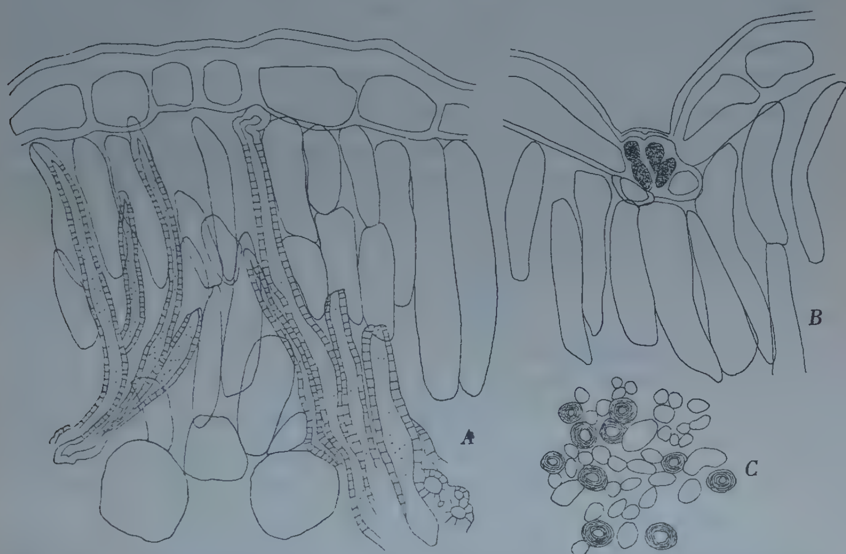


Fig. 46. *Reaumuria oxiana.* A og B: Dele af Bladtværsnit, A visende Sklerenkymceller og B en Saltkirtel. × 202. C: Fladesnit af Palissadevæv, visende Palissadeceller og Sklerenkymceller blandede.

suge Vand fra Kirtlen. Det er dette, der efter FITTINGS Mening sker (l. c. S. 267, Anm). Og hvad der er vigtigere, FITTING er kommet til det Resultat, at Planterne i Ørkenen ophober Salt i deres Indre indtil et specifisk forskelligt Maksimum, og at de i denne fysiologisk betingede Begrænsning i Saltophobning har et tilstrækkeligt Middel til at undgaa for høj Koncentration. Saltet er maaske til Nytte, idet det muligvis er et af Midlerne til at opnaa det høje osmotiske Tryk, som FITTING har paavist hos Ørkenplanterne, og som gør det muligt for dem at aftvinge Jorden Vand. Endvidere udskilles der foruden Klornatrium ogsaa kulsur Kalk, ofte i stor Mængde, saa at det er slet ikke sikkert, at særlig Ud-

skilningen af Klornatrium er af Betydning. Og endelig paaviser Fitting, at Dug er overordentlig sjælden i Sahara.

Blomsterne er store og endestillede paa Grenene, de kommer frem i Juli. Under Bægeret staar flere Højblade, som ligner et Kurvedække. Frugten er en Kapsel med omtrent en Snes hviduldede Frø.

Reaumuria oxiana's Bladanatomi er kort beskrevet af Vesque. Overhuden er tyk og eenlaget, Spalteaabninger og Saltkirtler er nedsænkede. Bladet er isolateralt, det har omtrent to Lag Palissader og i Midten et Vandvæv. Paa Grænsen mellem Grønvæv og Vandvæv eller imellem Palissaderne findes en Mængde Sklerenkymstrænge, som løber paa langs i Bladet, og fra disse udgaar lange, tynde Sklerenkymceller, der som Idioblaster strækker sig ud imellem Palissaderne til Overhuden, som om de vilde støtte denne indvendig fra (Fig. 46 A, C, forøvrigt tidligere afbildet af Vesque Tab. 8 Fig .7).

Reaumuria fruticosa Bge.

Af denne Art har jeg fundet knap meterhøje Buske paa temmelig rolig Sandbund.

Den er stærkt grenet, og Grenene er paafaldende tykke, af lys Farve. Aarsskuddene er indtil 5 cm lange; deres Spidser synes altid at dø bort, og de sidder tilbage som tørre Pinde. Paa Aarsskuddet findes Grene af to Slags, dels korte men dog tydeligt straktleddede Grene, dels rosetformede Kortskud. De første kan mangle, men naar de findes, staar de gærne henimod Aarsskuddets Spids. Deres Længde naar sjælden 2 cm, oftest ikke 1 cm. De har Blade ligesom Aarsskuddet. Bladene er smaa, indtil ca. 2 mm lange, men forholdsvis brede og flade og alle besatte med Saltkorn. Den anden Slags Aarsskudsgrene, Rosetterne, findes i alle Bladhjørner, undtagen undertiden i dem, der bærer straktleddede Grene. De indeholder ca. 12 Blade, korte, tykkere og af længere Varighed end Støttebladene. Ogsaa paa gamle Aarsskud dannes der Rosetskud, og disse er i det hele Plantens vigtigste Assimilationsorganer.

Blomsten har jeg ikke set.

Bladenes Anatomi ligner den hos *R. oxiana* og *R. hirtella* (Volkens), den omtales af Vesque, men hans Angivelser passer ikke helt med, hvad jeg har fundet, han finder saaledes ingen mekanisk Væv. — Overhuden er meget tyk, Cellerne er næsten fyldte med Slim fra Ydervæggen. Der er nedsænkede Spalteaabninger og

Saltkirtler, hvilke sidste har samme Bygning som hos foregaaende Art. Der findes to til flere Lag Palissadeceller helt rundt, og Stivelseskeder omkring Nerverne. Mægtige Sklerenkymstrænge ligger uden nogen bestemt Orden, men mellem Palissadecellerne har jeg ingen Idioblaster fundet.

Tamarix.

Af denne Slægt findes 15 turkestanske Arter opført. De trives i Almindelighed kun paa Steder, der ikke er for tørre. Ved Flodbredder finder man dem i massevis, og Antonow siger (se overfor S. 102), at Tamarisker i Ørkenen er et Tegn paa, at der er Vand i Nærheden. Naar de findes i Sandørken, hvor de med nogen Haardførhed kan kæmpe med Sandet (smlg. ovenfor S. 109), er der antagelig Vand ikke ret dybt nede. De har lange, lodret og skraat nedadgaaende Rødder. Under gunstige Forhold er de Træer med tæt Løv, under ugunstige smaa Buske.

Tamariskernes Blade er som bekendt smaa grønne Skæl. Planten fælder ikke Bladene, men Grenene, hvorpaa Bladene sidder (og paa blivende Grene naturligvis tilsidst Bladene). De har altsaa Assimilationsskud, der biologisk set spiller Blades Rolle. Bladene er hos mange (maaske alle) Arter beklædte med Saltkonkretioner. Dette gælder særligt for *T. hispida* og *T. Karelini*, hvor de er meget talrige.

Med Hensyn til Udviklingen af vegetative og florale Grene kan man dele *Tamarix*-Arterne i to Grupper. Hos Arterne af den første Gruppe fremkommer de florale Skud paa forrige Aarsskud, medens dette Aarsskud er rent vegetativt. Hertil hører *Tamarix laxa*, *Meyeri*, *Androssowii*, *florida*, *elongata*, *polystachya*. Fig. 47 viser dette Forhold hos *T. laxa*; de vegetative og florale Skud er dog ikke altid adskilte som her, men kan være blandede. Af de vegetative Skud, der ses foroven i Fig. 47, vil en enkelt eller nogle faa blive Foryngelsesskud, medens Resten er kortlevende Assimilationsskud. Alle de vegetative Skud er, som det ses, flere Gange forgrenede. Arterne i denne Gruppe blomstrer tidligt, i Maanederne April og Maj, og ifølge Bunge (1852 S. 8) har de i Regelen firtallige Blomster.

Hos Arterne af den anden Gruppe fremkommer Blomsterne yderst paa indeværende Aars Skud, som forneden bærer vegetative Grene. Hertil hører *T. Pallasii*, *hispida*, *Karelini*, *arceuthoides*, *Ewersmannii*, *karakalensis*, *Korolkowii*, *leptostachya* og *pycnocarpa*.



Fig. 47. *Tamarix laxa.* Aarsskud fra ifjor, bærende florale (frugtbærende) Skud forneden, vegetative foroven. Maj.

Den i Fig. 48 afbildede Gren af *T. hispida* er dette Aars Skud. Alle de nedre Grene af første Orden bærer nederst vegetative Skud, — som er flere Gange forgrenede, — og øverst Blomsterstande, eller de er helt vegetative. De øvre Aarsskudsgrene er rent florale.

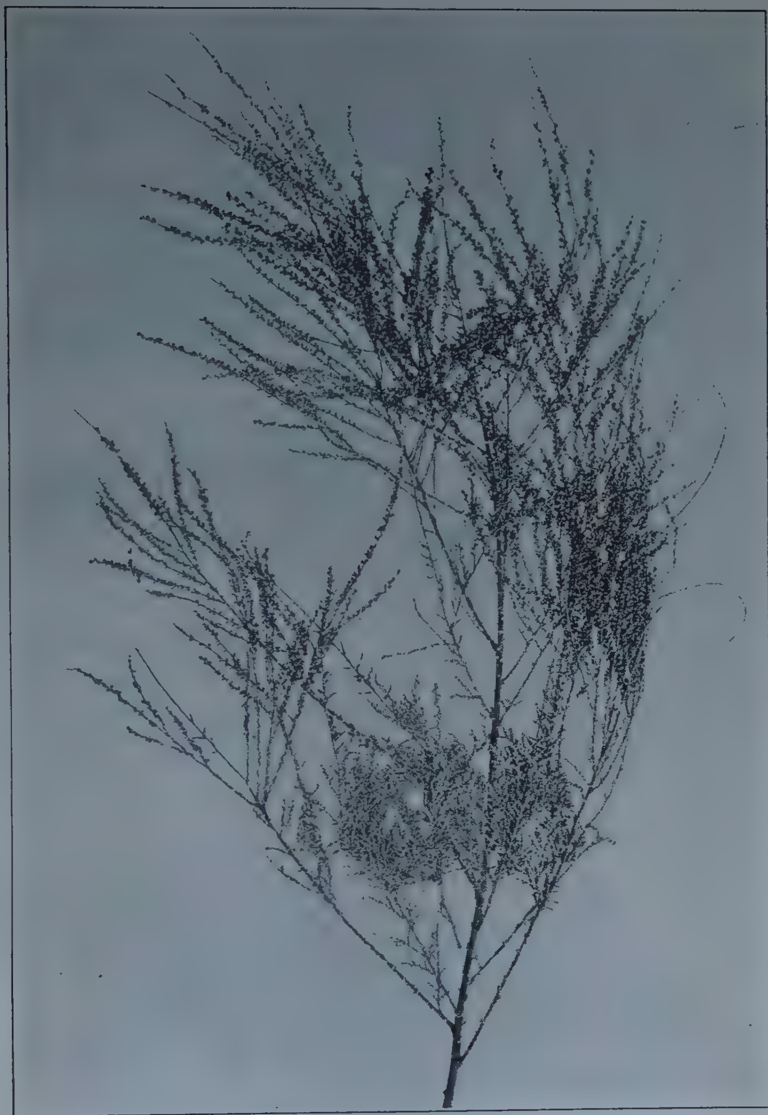


Fig. 48. *Tamarix hispida.* Aarsskud med Grene, som i Toppen er blomstrende, forneden vegetative. August.

De hertil hørende Arter har ifølge Bunge (l. c.) mest femtallige Blomster, og de blomstrer sent, i Juli—September. Da Blomsterne udvikles yderst paa Aarsskuddet og dets Grene, kan de ikke komme frem før disse Akser har naaet en vis Udvikling.

Ogsaa hos denne Gruppes Arter falder ikke blot Blomsterak-

serne, men ogsaa Størstedelen af de vegetative Grene af, og kun en enkelt eller nogle faa bliver Foryngelsesskud.

Kortlevende vegetative Grene kan hos alle Arter fremkomme paa gamle Aarsskud, i nu affaldne Blades Aksler. De kan bære Blomsterstande (hos den anden Gruppes Arter).

Tamarix-Arterne har smaa, røde eller hvide Blomster, der sidder i Klase. og Frugten er en lille Kapsel, hvis Frø har Frøuld og derfor er let flyvende.

Bladets anatomiske Bygning har jeg undersøgt hos *T. hispida*. Alle den eenlagede Overhuds Celler er stærkt papilagtigt fremhvælvede. Spalteaabninger (paa begge Sider) og Saltkirtler er nedsænkede. Baade Blad og Assimilationsgren har eet Lag Palissadeceller helt rundt. Bladets Mesofyl bestaar af et temmelig løst Svampevæv og Nerver med Bastbelægning samt „Speichertracheïden“.

De mere mesofile Fanerofyter (*Elaeagnus, Ulmus, Morus, Populus, Salix*) har jeg ikke undersøgt nøjere. Jeg har fundet *Elaeagnus hortensis* i August Maaned med to Gange grenede Aarsskud, men dette Forhold synes ikke at være det almindelige. Ganske det samme Forhold findes hos *Salix angustifolia*. Arterne af alle de nævnte Slægter blomstrer om Foraaret.

Hos de ovenfor omtalte Fanerofyter kan man finde følgende Ejendommeligheder, som er fælles for dem alle eller nogle af dem.

Bladene er stærkt reducerede. Der er en Række Arter, hvor de — som Assimilations-Organer — mangler (*Eremosparton, Calligonum, Ephedra, Haloxylon, Halostachys, Halocnemum*), medens de hos andre er skælformede, men grønne (*Tamarix, Reaumuria fruticosa*). *Astragalus* har Blade, der helt eller delvis kastes af om Sommeren. Om den, ligesom *Spartium junceum* (ifølge Bergen) ikke assimilerer, i hvert Fald noget videre, efter at den har kastet Bladene, ved jeg ikke, og det er næppe tilladeligt at slutte fra det ene Tilfælde til det andet. Persisterende, smaa og haarede Blade har *Ammodendron, Halimodendron, Smirnowia*, medens *Prosopis, Atraphaxis, Lycium, Nitraria* og *Reaumuria oxiana* har persisterende, smaa og glatte Blade. Endelig har *Salsola*-Arterne cylindriske, blivende Blade.

Bladene hos *Salsola* og Assimilationsskuddene hos de bladløse Arter er alle centrisk byggede, de sidste med meget mekanisk Væv i de fleste Tilfælde.

Hos de Arter, der har flade Blade, er disse uden Undtagelse isolateralt byggede.

Grenene er hos de fleste Sandørken-Arter slanke, bøjelige og mere eller mindre hængende, hos Lerørkenplanter derimod gennemgaaende stive og korte.

Aarsskuddene er med ganske enkelte Undtagelser (*Halimodendron, Reaumuria oxiana*) forgrenede. Forgrenede Aarsskud er altsaa her det normale og ugrenede Undtagelser. Et saadant Forhold er, saavidt mig bekendt, ikke tidligere oplyst for noget Samfund af Fanerofyter.

Warming (1892 S. 408, 252) og efter ham Malme har paavist et Antal sydamerikanske Arter med forgrenede Aarsskud. Ogsaa Raciborski har afbildet flere saadanne Arter, men har ikke skænket dette Forhold nogen Omtale. Alle disse Arter er mest Skovplanter, men nogle hører ogsaa hjemme i Savannerne (Malme). Malme mener, at det forgrenede Aarsskud er det oprindelige hos dikotyle Træer, det ugrenede derimod noget sekundært, i Tidens Løb erhvervet. Mere Interesse end Grenetheden hos de bredbladede sydamerikanske Planter har for os Forholdet hos andre bladfattige eller bladløse Fanerofyter. Hos f. Eks. *Sarothamnus* (Mentz S. 191), *Spartium junceum*, *Retama Raetam* og *Carmichaelia australis* finder vi grenede Aarsskud, og man vil sikkert kunne finde endnu flere Eksempler blandt bladfattige Fanerofyter. Dette Forhold kunde nok fortjene en særlig Behandling. I Litteraturen har jeg dog kun kunnet finde spredte Bemærkninger derom.

Aarsskudsgrenene er i mange Tilfælde eenaarige Assimilationsskud, vistnok sjældnere er de Berigelsesskud, som deltager i Grenopbygningen. Mellem disse to kan der næppe drages nogen skarp Grænse. Assimilationsgrene er skildrede hos mange af de omtalte Arter (f. Eks. *Eremosparton, Calligonum, Tamarix, Astragalus, Salsola* o. s. v.); de spiller biologisk Blades Rolle.

Assimilationsgrene fremkommer hos mange Arter ikke blot paa det sidste Aarsskud, men ogsaa paa ældre Grene. I saa Fald fremkommer de udenfor ældre Grene, og ofte flere sammen. Saaledes fremkommer de ejendommelige Grenknipper, som ogsaa karakteriserer mange af Ørkenens Træer og Buske, og som er blevet beskrevne og afbildede for flere Arter (f. Eks. *Eremosparton,*

Calligonum, Smirnowia). Lignende Forhold findes f. Eks. hos *Spartium, Carmichaelia.*

En yderligere Ejendommelighed ved Aarsskuddene er, at de i Almindelighed ikke persisterer i hele deres Længde, men at den ydre Del dør bort, formodentlig dræbt af Varmen og Tørken i Højsommeren, og næste Aar staar tilbage som en død, ofte tornagtig Pind. *Halimodendron* er en af de faa Undtagelser herfra.

Blomstringen falder hos de fleste herhenhørende Chenopodiaceer og *Lycium* hen paa Sommeren, hos *Haloxylon* og vistnok alle de øvrige om Foraaret, senest i Juni. Med Undtagelse af *Lycium* har de sent blomstrende alle smaa og inden Anthesen dækkede Blomster. Blandt de tidligt blomstrende er der navnlig endel Leguminoser, og baade for disse og de andre synes det at være Regelen eller sker i hvert Tilfælde hyppigst, at kun de tidligt fremkomne Blomster naar at sætte Frugt, medens de senere tørrer hen.

Frugterne (eller Frøene) er i de allerfleste Tilfælde saaledes beskafne, at de har let ved at rulle afsted for Vinden; de er lette og har Vindfang, og oftest indeholder de kun eet eller faa Frø[1]). *Calligonum*'s Gitterfrugt (Fig. 28), *Smirnowia*'s og *Halimodendron*'s store Blærebælg, *Salsola*'s og *Haloxylon*'s, *Ammodendron*'s og *Atraphaxis*' vingede Frugter, *Astragalus*' og *Eremosparton*'s smaa lette Bælge og *Tamarix*' og *Reaumuria*'s hviduldede Frø viser de forskellige Maader, hvorpaa dette er opnaaet.

Blandt dem, der ikke har flyvedygtige Frø, kan nævnes *Nitraria* (Bær) og *Halostachys* og *Halimocnemis*, som har smaa Nødder.

B. CHAMÆFYTER.

Disse hører, som omtalt i Kapitel 12 (S. 148), alle til det xerofytiske Aspekt, er Sommerplanter, og en stor Del af dem er sent blomstrende.

Capparis spinosa L.

En nedliggende Halvbusk, som findes paa Lerbund og især paa Stenbund. Grenene er lange og bærer brede, store, friskgrønne Blade, ved hvis Grund der staar to tornformede Akselblade. Ifølge Volkens (S. 97) skal Bladene i Løbet af Sommeren faa et Voksovertræk, saa at de mister den friskgrønne Farve. Noget saadant har jeg ikke set, men jeg tør dog ikke benægte, at

---

[1]) Smlg. E. Gain 1894: Fugtig Jord giver mange men smaa Frø, tør Jord faa men store.

det ogsaa finder Sted i Transkaspien, da jeg kun har set meget lidt af *Capparis spinosa* om Sommeren. Aarsskuddene forgrener sig. Kun deres nedre Del er persisterende, den er forvedet og bliver efterhaanden tyk. De prægtige, store, hvide Blomster staar enkeltvis i Bladhjørnerne; Blomstringen begynder i Maj og varer til ind i Juli, maaske længere. Frugten er et tykt Bær.

Bladets Anatomi er afbildet af Volkens Tab. IX Fig. 1—2, og transkaspiske Eksemplarer har samme Bygning. Dog har nogle Overhudsceller fortykket Indervæg (Slim?), og jeg har ikke set Palissader ordne sig kransformet om de store og tykvæggede Tracheïder („Speichertracheïden“). Bladet er isolateralt, Mesofyllet bestaar næsten kun af Palissadeceller. Spalteaabningerne er svagt nedsænkede.

Hulthemia (Rosa) berberifolia Dum.

Ogsaa denne Art er en Lerbundsplante med nedliggende Skud og brede Blade. Disse er takkede, haarede, elliptiske til spatelformede, ca. 1 cm. lange eller lidt længere, og de sidder tæt, idet Internodierne er kortere end Bladene, som ogsaa undertiden sidder i Rosetter paa Kortskud. Paa Stængelen sidder mange stærke og krumme, hvide Barktorne foruden nogle, som er tynde og sylformede. Jeg har kun set Planten i Maj, paa hvilken Tid den har store, smukke, gule Blomster. Aarsskuddenes ydre Del kan i hvert Fald dø bort; om de gør det altid, ved jeg ikke. Til anatomisk Studium har jeg intet Materiale haft.

Haplophyllum obtusifolium Ldb.

Denne er en ægte Halvbusk, som især findes paa rolig Sandbund. Den er stærkt grenet, men efter Bunge (Rel. Lehm. S. 62) skal der ogsaa findes svagt grenede Former. De fra de persisterende Dele fremkommende Aarsskud kan være grenede, men synes oftest ikke at være det. De er talrige, spinkle og bærer smalle, lancetdannede Blade, 1—2 cm lange, som er friskgrønne og indeholder mange lysigene Oliebeholdere.

De gule Blomster er fremme i Juli—August. Frugten er faarummet med faa Frø i hvert Rum.

Bladet er isolateralt bygget. Overhuden er eenlaget med tyk Ydervæg og lidt nedsænkede Spalteaabninger. Der er omtrent tre Lag Palissadeceller paa hver Side og i Midten en smal Zone af afrundede Celler. I denne Zone findes mange Tracheïder („Speï-

chertracheïden") samt Nerverne, som paa begge Sider har Belægninger af temmelig tyndvægget, uforvedet Bast. Der er mange store, lysigene Oliebeholdere, hvis Diameter er over det halve af Bladets Tykkelse.

Den grønne Bark har en tolaget, tykvægget Overhud, under hvilken der findes 3—4 Lag korte Palissadeceller, som indadtil støder op til et Lag tyndvæggede, tangentialt strakte Celler, hvilket Lag kan betragtes som en Samleskede. I Inderbarken findes mange Baststrænge.

Stellera Lessertii (Wickstr.) C. A. M.

En Halvbusk, 20—50 cm. høj, og forekommende i Lerørken. Den er meget grenet, og mange døde Grene findes; ja hele Grensystemer er døde bort, og korte tørre Pinde stritter ud i alle Retninger. Nye Grene dannes ikke blot fra Grene af sidste Skudgeneration, men ogsaa fra gamle Grene. — Aarsskuddene bærer i samme Aar Grene, ofte 2—3; disse er ugrenede og straktleddede, og de ender alle — hvis de lever saa længe — med Blomsterstand. Denne er et kort simpelt Aks. De smaa gule Blomster kommer frem i Juli. Frugten er en ca. 4 mm. lang, pæredannet Nød, som omgives af Blomsterdækkets nedre, stærkt uldhaarede Del.

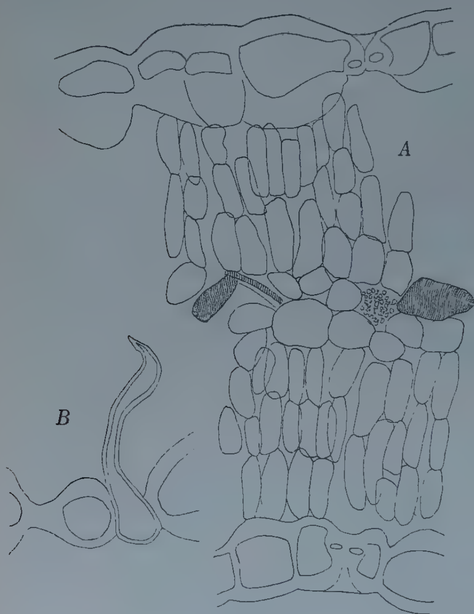


Fig. 49. *Stellera Lessertii.* A: Bladtværsnit. B: Haar. × 203.

Bladet er haaret, smalt og lille, omtrent elliptisk-lancetdannet og skraat eller lodret opadrettet. Dets Bygning er isolateral (Fig. 49). Overhuden er tyk, og de fleste af dens Celler paa begge Sider har tyk forslimet Indervæg, hvilket paa Tværsnit giver et karakteristisk Billede, idet man ser to lyse Striber mellem Grønvævet og Overhudens Cellerum. Disse er fyldte med Garvesyre, og Indholdet er derfor mørkt.

Der er Spalteaabninger paa begge Sider. Der findes 2—3 Lag Palissadeceller paa hver Side, og i Midten er der imellem Nerverne, som optager den meste Plads, 2—3 Lag runde, svagere klorofylholdige Celler, samt mange „Speichertracheïden“ (mørke paa Fig. 49).

I en ung Stængel findes en tyk men slimfri eenlaget Overhud, hvis Spalteaabninger ikke er nedsænkede, og derunder 3 Lag runde Grønceller, af hvilke de ydre er svagt palissadeformede. Derunder kommer omtrent to Lag runde eller tangentialt strakte, svagt bladgrøntholdige Celler. Inderbarken bestaar af store Sklerenkymgrupper, adskilte af smalle Broer af klare Celler. — Barken er paa de yngste Grene grøn, men naar Overhuden fyldes med Garvestof, faar Grenen en mørkebrun Overflade, som tilsidst sprænges af Korklag.

Alhagi Camelorum Fisch.

En af de almindeligste Planter i Transkaspien. Den ser ud som en lav Busk med grønne Grene. De overjordiske Dele er dog ikke persisterende, og i Almindelighed opfører *Alhagi* sig vistnok som en Rod-Geofyt. Men da man undertiden kan finde korte Stammer — sandsynligvis oprindelig Rodstokke — fra hvilken der 10—30 cm over Jorden udgaar nye Skud, og da Bestemmelsen til Raunkiærs biologiske Typer skal ske efter de mindst beskyttede Knoppers Plads, fører jeg Arten op imellem Chamæfyterne.

Alhagi's Lysskud er grønt og tornet. Ofte antager det nogenlunde Kugleformen, idet de tætstillede og udspærrede Grene staar ligeligt ud til alle Sider. — Bladene er smaa, højst et Par Centimeter lange, aflangt-ægdannede eller spatelformede, og for en stor Del falder de af i Løbet af Forsommeren. Dette gælder især de senere udviklede Blade, medens de ældre, nedre Blade i hvert Fald delvis bliver længe siddende. Dette kommer formodentlig af, at den stigende Hede og Tørke hen paa Sommeren ikke tillader nye Blade at udvikle sig fuldt.

I alle Bladaksler undtagen de aller øverste staar Torngrene. Disse er grønne, indtil ca. 4 cm lange, ender med en gul Spids og bærer ingen Blade, og kun de øvre af dem bærer Blomster. De staar ikke midt i Bladakslerne, men skævt henimod Bladets katodiske Side (Bladene staar i $^{2}/_{5}$ Skrue). I mange af Hovedskuddets Bladaksler staar der ved Siden af Tornen og paa den anodiske Side et Langskud, hvis Blade ogsaa støtter Torne, undtagen sommetider de øvre, men sjældnere tillige Langskud.

Alhagi har vandrette Rødder, som med Mellemrum udsender opadgaaende Lysskud. Disse dør bort om Vinteren, normalt indtil Jordoverfladen, og nye Skud fremkommer næste Aar fra den øvre Del al den underjordiske perennerende Rodstok. Disse saavel som gamle Rødder (?) kan blive meget tykke; jeg har set nogle paa 4½ cm i Diameter.

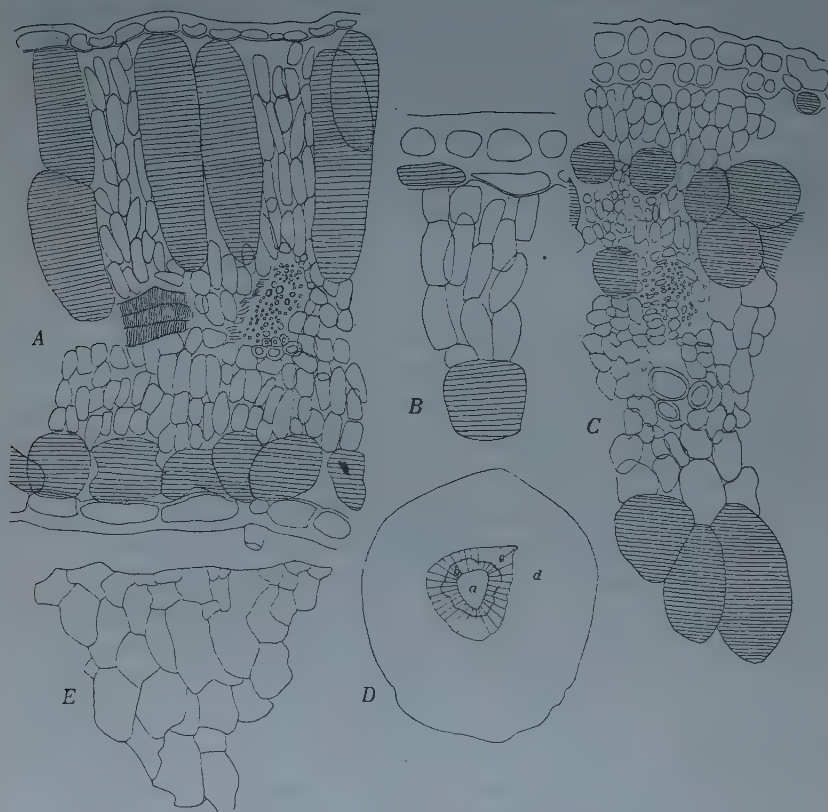


Fig. 50. *Alhagi Camelorum.* A: Tværsnit af Blad. B: Del af Tværsnit af et Tornskuds Yderbark. C: Del af Tværsnit af et ungt Skud. D: Tværsnit af et Sandskud (Reparationsskud); a: Marv, b: Ved, c: Inderbark, d: Yderbark (Kork). E: den yderste Del af Yderbarken i D. — D: svag Forstørrelse, de øvrige: × 203. Garvestofholdige Celler er skraverede paa tværs.

Af det ovenstaaende vil forstaas, at *Alhagi* optræder selskabeligt, og at den i sine underjordiske Dele har Ressourcer, som gør den det muligt at optage Kampen med meget ugunstige Forhold. Den har oftere været omtalt i det foregaaende (se f. Eks. S. 105, 110).

Naar den overfyges af Sand, danner den fra en Bladaksel et

Skud, der, omhyllet af en tyk Korkklædning (se nedenfor), gaar opad gennem Sandet indtil Overfladen (Smlg. Fig. 22, hvor noget lignende er afbildet for *Heliotropium*). Af *Alhagi* har jeg fundet Eksemplarer, hvor dette var sket to Gange: det første Reparationsskud var atter bleven begravet og havde dannet et nyt. — Paa den anden Side kan Rodstokke eller Rødder, som blottes ved at Sandet blæser fra dem, danne nye Lysskud.

Alhagi's røde Blomster sidder spredt, 2—7 sammen paa de øvre Torne; de begynder at udfolde sig i Juni. Frugten er en leddelt krum Bælg (ingen Ledbælg) med 5—8 Led og lige saa mange Frø; den er meget let.

Alhagi's Anatomi er studeret bl. af B. Jönsson, som har givet en Række noget skematiske Figurer.

Bladets Bygning er hos mine transkaspiske Eksemplarer som skildret af ham (Fig. 45). Den garvesyreholdige Hypoderm paa Undersiden, tegnet i Fig. 50, A, kan dog mangle. Naar den er tilstede, ses den paa Fladesnit at danne et Netværk under Epidermis. Spalteaabningerne er svagt nedsænkede, Overhuden er eenlaget, og der er 4—5 Lag korte Palissadeceller paa hver Side.

Grenene er, da de fleste Blade falder tidligt af, vel udstyrede med Assimilationsvæv, hvorom Fig. 50, B og C, kan give Oplysning. De har tolaget Overhud (af det indre Lags Celler er mange garvesyreholdige) og Palissader omtrent som Bladets, bedst udviklede som det synes i Torngrene (Fig. 50, B).

Indenfor Grønvævet ligger et Væv af parenkymatisk formede Celler, som indeholder mange store garvesyreholdige Celler. Sivævet har i ældre Grene Sklerenkymstrænge paa Ydersiden. Marven er storcellet; mange af dens Celler indeholder Garvestof. Dettes Tilstedeværelse er i Fig. 50 betegnet ved Skravering. Sammenlign iøvrigt Schube, B. Jönsson og Volkens, hvilken sidste paa Tab. 3 (Fig. 10) har afbildet et Tværsnit af et Internodium af *Alhagi manniferum*.

Et Reparationsskud, der fra en overføget *Alhagi*-Busk var vokset op igennem Sandet, havde paa sin underjordiske, lavbladbesatte Del en gullig Overflade og var tyk og svampet at føle paa. Et Snit igennem den viste, at den var klædt i et mægtigt Korklag (Fig. 50, D, E), dannet af et Fellogen i Barken og dobbelt saa mægtigt som Marv, Ved og Inderbark tilsammen. Alle Cellerne, hvis Vægge var forkorkede, var yderst tyndvæggede og lette at sønderrive, og alle var tomme og døde. Indenfor et saadant luftfyldt Hylster maa det opvoksende Skud være godt beskyttet.

Heliotropium dasycarpum Ldb.

En Halvbusk, som findes i Lerørken. Den har 1—2 cm lange Blade, som er stivhaarede og staar meget spredt, saa at hele Planten er gennemsigtig. Den blomstrer i Juni og Juli, og kun de nedre Blomster i Svikkelen synes at bringe Frugt. Delfrugterne er langhaarede og haardskallede.

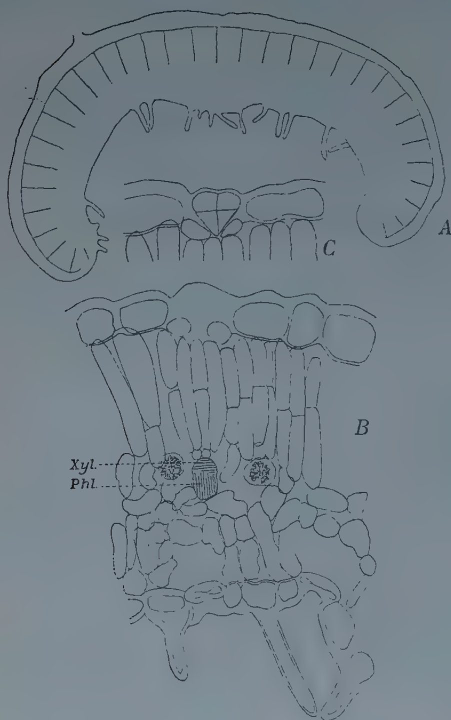


Fig. 51. *Frankenia hirsuta.* A: Omrids af Bladtværsnit med Angivelse af Overhud, Palissadeceller og Haar. B: Del af Bladtværsnit. Xyl: Xylem, Phl: Phloëm. C: Kirtel. A: × 47, B, C: × 203.

Bladet er næsten isolateralt bygget. Epidermis er eenlaget, har Spalteaabninger, som ikke er nedsænkede, paa begge Sider, samt er, ligeledes paa begge Sider, beklædt med Haar, hvoraf de fleste er bøjede til Siden, medens nogle er korte og næsten kuppelformede. Cuticula fortsætter sig ud over dem alle som et vortet Overtræk. Haarene staar paa store tyndvæggede Overhudsceller, som indeholder lagdelte Cystolither, de saakaldte Haarcystolither (se SOLEREDER 1899, S. 632, Fig. 127); de her omtalte Haar stemmer overens med Fig. B). Bladets Overside har eet Lag lange Palissadeceller, Undersiden to Lag kortere. I Midten findes, grupperede omkring Nerverne, nogle klare eller svagt bladgrøntholdige, isodiametriske eller lidt langagtige Celler.

Frankenia hirsuta L. (= *F. hispida* D. C.)

Denne findes paa forholdsvis fugtige Lokaliteter, i Regelen paa Saltbund. Den har nedliggende, forvedede Grene. Bladene er ca. 1/2 cm lange, tilbagerullede, spredt haarede og bærer Saltkorn

paa begge Sider. De smaa, røde Blomster kan findes aabne endnu i Juli.

Bladets Bygning er dorsiventral (Fig. 51); dog findes der baade Spalteaabninger og saltudskillende Kirtler paa begge Sider, men de børsteformede Haar mangler paa Oversiden. Der er lange, oftest tværdelte Palissadeceller paa Oversiden, korte paa Undersiden, og et løst Svampevæv med Druser i Midten. I det hele er Luftrummene i Bladets Indre betydelige. Sklerenkym mangler.

Convolvulus eremophilus Bois. & Buhse.

En Halvbusk, som findes voksende paa Ler eller roligt Sand. Aarsskuddene, som udgaar fra de perennerende Grene, er indtil tre Gange forgrenede. Grenene af 3. Orden og de øvre af 2. Orden synes altid at være korte (indtil c. 4 cm) og har sjælden mere end 2—3 Internodier. Det ser ud, som om Væksten blev afbrudt ved, at Endeknoppen tørrer hen. Disse smaa Grene bærer hver een eller to Blomster.

De nedre Blade er lancet-linjedannede, indtil omtrent 3 cm lange, de øvre er smaa Skæl, og Planten er saaledes praktisk talt bladløs. Alle grønne Dele er beklædte med skævt toarmede Haar, af samme Form som dem hos *C. erinaceus* (se nedenfor Fig. 53). De hvide Blomster aabnes i Juni. Kapslen indeholder to store, langhaarede og haardskallede Frø.

Bladets Anatomi har jeg ikke kunnet undersøge. Den primære Bark ligner den hos de følgende Arter. Der er en eenlaget, garvesyreholdig Overhud, hvis Spalteaabninger ikke er nedsænkede, tre Lag Palissadeceller, som indadtil støtter sig til eet eller faa Lag af næsten klorofylløse, tangentialt strakte Celler, imellem hvilke der udfor Sivævsgrupperne findes enkelte Bastceller.

Convolvulus divaricatus Rgl. & Schm.

En Halvbusk, som vokser paa roligt Sand. De 30—40 cm lange Aarsskud er bugtede, hviduldede og to—tre Gange grenede. Bladene er smaa, omtrent $^1/_2$—$1^1/_2$ cm lange, siddende med bredt hjærteformet Basis.

De enlige hvide Blomster er fremme i Maj.

Bladets Bygning er isolateral. Der er omtrent fem Lag Palissadeceller, af hvilke de midterste er mindst. Overhuden er eenlaget, indeholder Garvesyre og er paa begge Sider besat med lange Haar, som er udstaaende. De er toarmede, men den ene Arm er

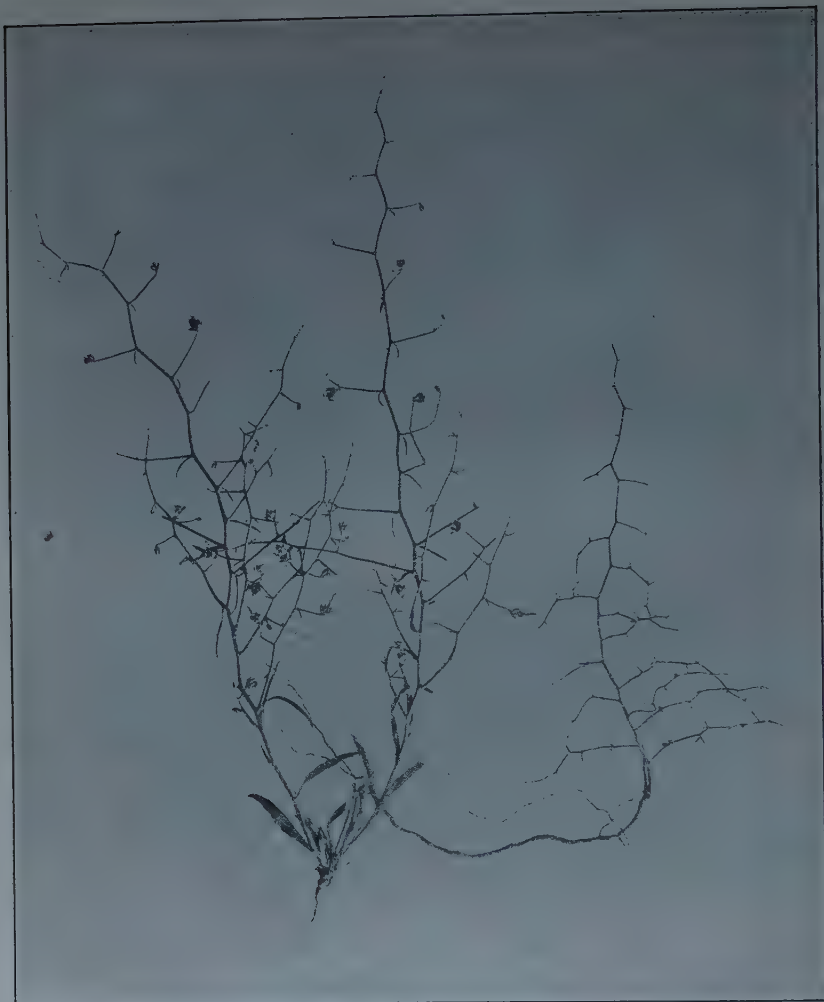


Fig. 52. *Convolvulus erinaceus.* Tilvenstre en endnu bladbærende Plante. (Juni). Tilhøjre et Eksemplar, som har kastet Bladene. (Juli).

reduceret. Ved Nerverne findes Sekretceller (Mælkesaftgange). De unge Grenes grønne Bark er bygget som hos foregaaende, kun er Haarklædningen udstaaende og langt tættere.

Convolvulus erinaceus Ldb.

En Halvbusk med meget lange Rødder, hjemmehørende fortrinsvis paa nogenlunde rolig Sandbund, indtil ca. 40 cm høj, men ifølge Aitchison indtil 1 m (2—3 feet.) Aarsskuddene er stive,

stærkt grenede, knæbøjede ved Leddene, og Grenene er udspærrede eller tilbagebøjede. Fig. 52 viser, at Planten i Foraar og Forsommer udvikler Blade, som er linje-lancetformede, 2—3 cm lange og hvidhaarede, men at Bladene hen paa Sommeren falder af, saa at Grenene bliver de eneste Assimilationsorganer. Større Eksemplarer viser sig paa denne Aarstid som bladløse, kugleformede og tornede Buske. Tornene dannes af Aarsskudsgrenene af 2.—3. Orden og de øverste af 1. Orden, hvilke i Regelen kun faar dannet

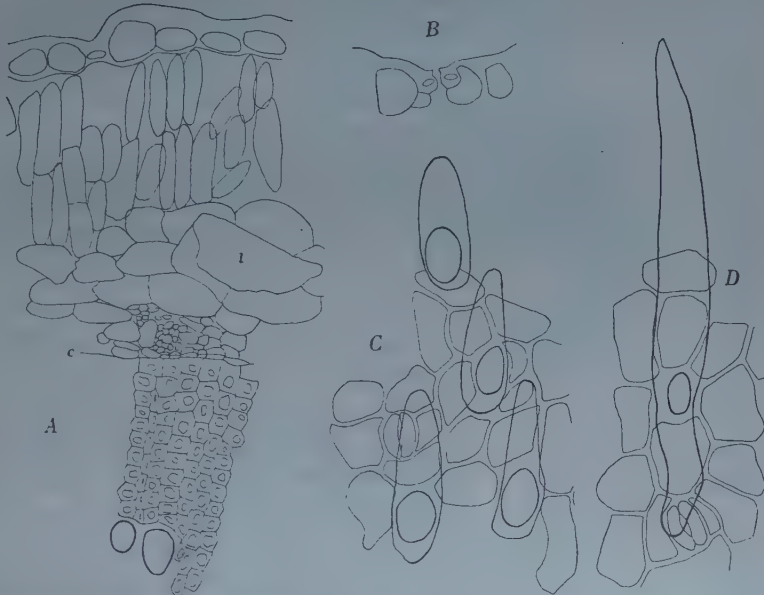


Fig. 53. *Convolvulus erinaceus.* A: Tværsnit af den grønne Bark og en Del af Veddet; to Kar er tegnede. c: Cambium, l: Sekretcelle. — B: Spalteaabning. C: Epidermis med Haar, set ovenfra.
D: Samme af *Convolvulus fruticosus.* Alle: × 203.

eet Stængelled og Begyndelsen til et andet, hvorefter Væksten standser og Grenen bliver staaende som Torn, afsluttet af et dødt, vissent Parti.

De hvide Blomster sidder enligt paa disse smaa Grene; de er fremme i Juni og Juli; Aitchison siger, at de er aabne ved Solopgang, men jeg har fundet dem aabne midt paa Dagen i brændende Solskin.

Kapselen indeholder ofte (altid?) kun eet Frø, som er kort uldhaaret og haardskallet.

Bladets Anatomi har jeg ikke undersøgt. Grenenes primære

Bark er som hos de to forannævnte *Convolvulus*-Arter, som det vil fremgaa af Fig. 53. I Inderbarken findes — ligesom hos disse — Sekretceller (Fig. 53, A, l.), som paa Længdesnit viser sig at staa i lange Rækker, der ligner Tøndestabler. (Smlgn. HALLIER) Lignende findes i Marven, hvor der ogsaa er Sivæv (en Familiekarakter).

Convolvulus fruticosus Pall.

Vokser paa leret eller stenet Grund. En Halvbusk med stive, tornede Grene. Aarsskuddene, der udgaar fra den lave, knudrede, perennerende Del, grener sig indtil tre Gange. Grenene, navnlig de af 2. Orden, er udspærrede eller tilbagebøjede, Grenene af 3. Orden er ligesom de øvre Grene af 2. Orden Torne, af hvilke de nedre er blomsterbærende. Disse bærer hver kun een, endestillet Blomst, hvis to smaa løvbladagtige Forblade hver støtter en Grentorn, som plejer at være bladløs. Naar Blomsten og de to Blade er faldne af, staar en gaffelformet Torn tilbage. (Fig. 54, B, C). De øvre Torne er ugrenede.

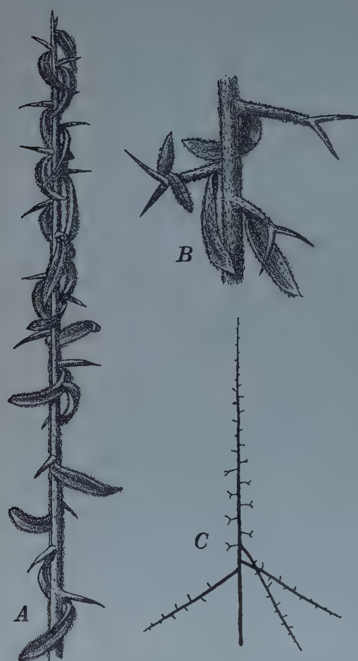


Fig. 54. *Convolvulus frutcoisus.* A: Top og B: Mellemste Del af et Skud. C: Skema af forgrenet Aarsskud. August.

Bladene er smaa og lancetdannede; de nedre, som er de største, er indtil ca. $2^{1}/_{2}$ cm. lange; opadtil bliver de baade kortere og smallere. Hen paa Sommeren, i Juli Maaned, staar de alle lodret nedadbøjede og noget rendeformet sammenrullede. (Fig. 54).

Planten blomstrer i Maj; Kronerne er forholdvis store, blegrøde og beklædte med Uldhaar.

Saavel unge Grene som Blade er hvide, beklædte med toarmede Convolvulacé-Haar, hvis Arme er meget ulige lange (Fig. 53, D). Den længste vender imod Organets Spids.

Bladet har en isolateral Bygning. Epidermis' Ydervæg er meget tyk, lige saa tyk som Cellerummet, hvori der er Garvesyre.

Spalteaabningerne er nedsænkede. Der er to—tre Lag Palissadeceller paa hver Side og ved Nerverne svære Baststrænge.

De unge Grenes Yderbark er bygget som et halvt Blad.

Acanthophyllum elatius Bge.

En Sten- og Lerbundsplante. Fra en træagtig Grunddel udgaar en Mængde lige, ugrenede, omtrent halvmeterlange Grene med hvid Bark og modsatte, stive, stikkende Blade. Disse Grene dør inden næste Vegetationsperiode bort næsten til Grunden. I Bladakslerne bærer de smaa Bladrosetter og i Spidsen en kvastformet Blomsterstand.

Midt i Bladet findes en mægtig Sklerenkymstræng, mange Gange tykkere end Midtnerven, som ligger langs dens Overside. Til Siden findes et Par mindre Nerver, delvis ledsagede af smaa Sklerenkymstrænge paa Leptomsiden. Fra Midtstrængen straaler Palissadeceller ud til alle Sider. Epidermis har meget tykke Ydervægge. Spalteaabningerne er ikke nedsænkede. Luftrummene i Bladets Indre er betydelige (Fig. 55, B).

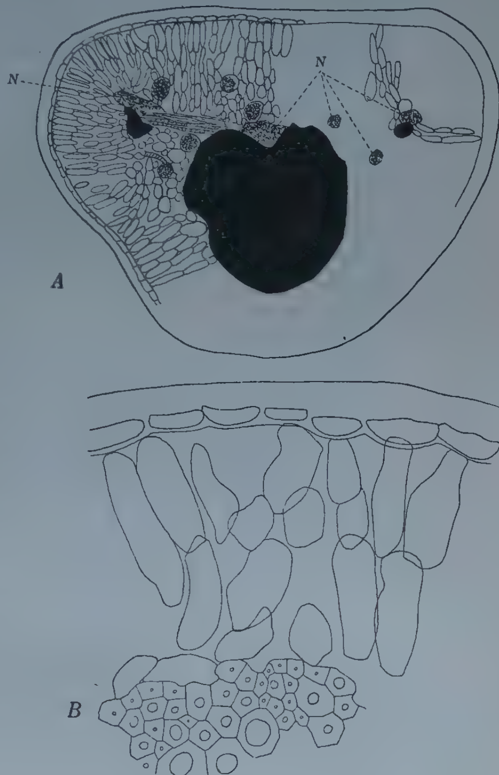


Fig. 55. *Acanthophyllum elatius.* A: Bladtværsnit. Sklerenkym er holdt sort. N: Nerver. B: Detail fra Undersiden af A. A: × 77, B: × 203.

Acanthophyllum pungens ligner meget den ovenfor beskrevne Art. De øvrige Arter har jeg ikke set.

Noëa spinosissima L.

En Halvbusk, der fortrinsvis findes paa Stenbund (i Bjærge). Den er meget grenet og danner en tæt tornet, kugleformet Busk,

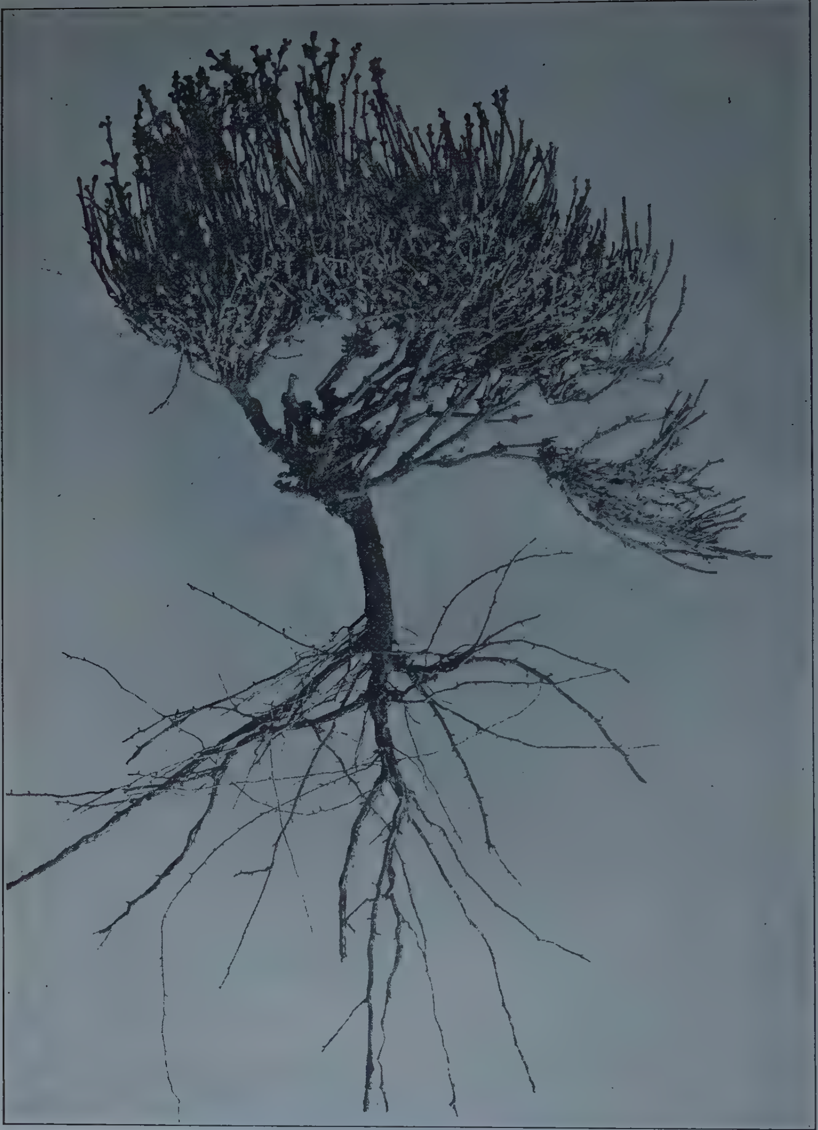


Fig. 56. *Anabasis salsa.* Slutningen af Juni.

hvis Grene dør bort næsten til Grunden og sidder paa en nedre, forvedet, længe levende Del. Bladene er lange, trekantede og tornspidse; de støtter alle Tornskud, som bliver 3—6 cm lange og ofte igen bærer sidestillede Tornskud.

Blomstring i Oktober; Blomsterne er tæt omgivne af Højblade. Frugten er en Nød, omgivet af et vinget Bloster.

Nanophytum erinaceum Pall.

Denne Art kender jeg kun af Herbarieeksemplarer. Den nærmer sig til at være en Pudeplante, idet Skuddene har korte Internodier og mange smaa knudeformede Sideskud med Blade i Rosetter. Bladene staar tæt samlede og er æg-lancetdannede med en lille Tornspids.

Anabasis salsa (C. A. M.) (*Brachylepis*).

Denne findes voksende paa leret eller stenet og saltholdig Bund. Fig. 56 viser, hvorledes den ser ud. Den er en Halvbusk-Chamæfyt, hvis svagt grenede Aarsskud dør bort til tæt over Jordfladen. De er rigt forsynede med Blomster, som sidder i Hjørnerne af Bladene, smaa modsatte Skæl. Blomsterne udfoldes i Juli—August. Frugten er noget kødfuld; den er omgivet af det uvingede Bloster.

Den assimilerende Stængel er bygget efter den sædvanlige centriske Chenopodiacé-Type. Hudvævet bestaar af tre Lag; det inderste Lag er et tyndvægget „Druselag". Spalteaabningerne er lidt nedsænkede. En Ring af Palissader med Stivelseskede, og indenfor denne et Vandvæv med store Druser og med Nerver.

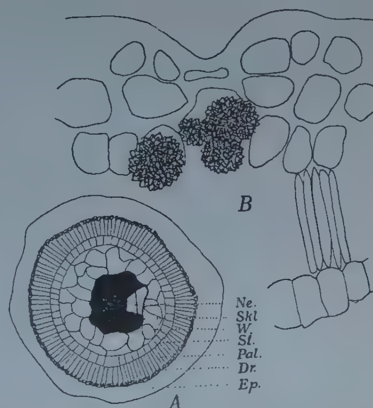


Fig. 57. *Arthrophytum subulifolium*. A: Bladtværsnit. Ne: Nerve, Skl: Sklerenkym (sort), W: Vandvæv, St: Stivelseskede, Pal: Palissadeceller, Dr: Druselag, Ep: Epidermis. — B: Del af Tværsnit af en ung Gren, visende Overhud og Hypoderm med Druser, Palissadeceller og Stivelseskede. A: × 47, B: × 203.

Anabasis aphylla L.

Denne er en Saltplante ligesom den foregaaende, som den med Hensyn til Skudbygning slutter sig til. Hvad Frugten angaar er *A. aphylla* en ægte *Anabasis*, idet Blosterets Blade er bredvingede og Frugten tør.

Arthrophytum subulifolium Schrenk.

En paa fast Bund voksende Halvbusk, der ikke synes at blive mere end 30 cm høj. Undertiden er den maaske en Hemikryptofyt, men i sin mindst beskyttede Form er den en Chamæfyt, som har en lav, tyk, perennerende overjordisk Grunddel, der bærer temmelig korte, grønne Grene. Disse bærer modsatte, sylformede Blade, hvis Aksler er uldhaarede, og hvis nedre Dele overvintrer.

Jeg har ikke set Planten i Blomst. Frugten skal være noget kødet og uvinget.

Bladets og Stængelens Bygning er, hvad Assimilationsvæv, Hudvæv og Vandvæv angaar, ens, hørende til den centriske Type (Fig. 57). En tyndvægget Druse-Hypoderm findes.

Hos de ovenfor beskrevne Chamæfyter kan man finde følgende fælles Træk: De er Halvbuske, hvis nedre, forvedede og ofte tykke Del er fleraarig, og af hvis Aarsskud største Delen — den øvre — dør bort inden næste Vegetationsperiode. Kun *Nanophytum* er eller nærmer sig til at være en Pudeplante.

Med Undtagelse af *Capparis* har de alle smaa Blade; af Chenopodiaceerne er nogle praktisk set bladløse. Hos nogle Arter kastes alle eller nogle af Bladene i Sommerens Løb, og Stænglerne vikarierer som Assimilationsorganer (*Alhagi, Convolvulus*).

Bladenes Bygning er, undtagen hos *Frankenia,* isolateral. Mange Arters Blade er haarklædte, nogle har Tracheïder, andre Vandvæv.

Aarsskuddene er næsten altid forgrenede, hvad der hos Halvbuske er Regelen (Warming 1892).

De fleste Chamæfyter er, som det allerede tidligere er nævnt, sent blomstrende. Med Hensyn til Frugtens Beskaffenhed finder jeg ingen særlig ejendommelige fælles Træk.

C. HEMIKRYPTOFYTER.

Disse er som meddelt i Kapitel 12 (S. 144) for den største Del Foraarsplanter, hvis overjordiske Dele er døde i den varmeste Sommertid. Saavidt jeg kender, gælder dette f. Eks. alle



Fig. 58. *Anabasis eriopoda.* August.

Umbelliferer, som hører til denne Type; og ogsaa de allerfleste *Astragalus*- og *Cousinia*-Arter — for at nævne nogle af de større Slægter — er borte om Sommeren.

Af Sommerplanter, som er Hemikryptofyter, er de vigtigste nogle Halofyter, som omtales nedenfor.

Anabasis eriopoda (C. A. M.)

Denne er almindelig i meget tørre Ler- og Stenørkener. Det er en Plante af et meget ejendommeligt Udseende, hvad der vil fremgaa af Figurerne 58 og 59. Aarsskuddene kommer frem af en hvid Uldpude, som findes i Jordskorpen; de er 30 cm eller mere lange. Bladene er reducerede til smaa modsatte Skæl, som paa ældre Grene afsluttes af temmelig lange, spinkle Torne, og i hvis Aksler der findes mange hvide Uldhaar.



Fig. 59. *Anabasis eriopoda.* Del af en Tue. August. Nat. Størr.

Af Aarsskuddenes Bladaksler er de nedre grenløse, men de øvre alle grenbærende. Kraftige Grene danner nye Grene, saa at der opadtil dannes et Virvar af Grene (Fig. 58). Alle overjordiske Skud er eenaarige.

De nederste to Blade paa Skuddet sidder nede i Puden, hvorfra alle Skuddene kommer; de er meget korte, men bærer lange Torne paa Spidsen (Fig. 59), og deres Bladaksler er meget uldrige. Uldpuden maa være dannet af Ulden fra de successive Skuds nedre Bladaksler, og jeg antager, at Skuddene opstaar i disse samme Bladaksler. Dette har jeg dog ikke kunnet eftervise.

De smaa, uanselige Blomster springer ud i Juli Maaned, og Frugterne, som er kødede og ikke dækkede af Blosteret, modnes i September—Oktober.

Med Hensyn til Skuddenes Anatomi kan henvises til Fig. 60. Huden er meget svær, trelaget, og indenfor den findes et tyndvægget „Druselag“, som dog mange Steder er afbrudt. Iøvrigt findes det sædvanlige Lag Palissader, en Stivelseskede og Vandvæv.

Zygophyllum.

Arterne af denne Slægt er i hvert Fald delvis Sommerplanter. Som Eksempel kan nævnes *Z. Eichwaldii* C. A. M. Den har lange, gaffelgrenede Skud, tyndt besatte med Blade. Disse er langstilkede, tokoblede, med smalle, flade Smaablade. De ældre Blade er døde og affaldne, naar Spidsen af Stængelen endnu vokser (Vand-Deplacement, smlgn. ovenfor S. 61). Planten blomstrer om Foraaret (ogsaa om Sommeren?), men kan endnu findes med levende Skud hen paa Sommeren.

Bladet er isolateralt og bestaar, i Modsætning til de af War-

MING 1897 (S. 41) og VOLKENS (S. 113) skildrede Arter, af Palissadeceller helt igennem. Disse bliver større og klarere indadtil, men de indeholder alle Grønkorn, og noget Vandvæv findes altsaa ikke. Epidermis er eenlaget og som det synes slimholdig, Spalteaabningerne er lidt nedsænkede.

I en ung Stængel er Marven Vandvæv. I den primære Bark ligger der Baststrænge med regelmæssige Mellemrum. Udenfor disse ligger den grønne Yderbark, hvis Celler er svagt palissadeformede.

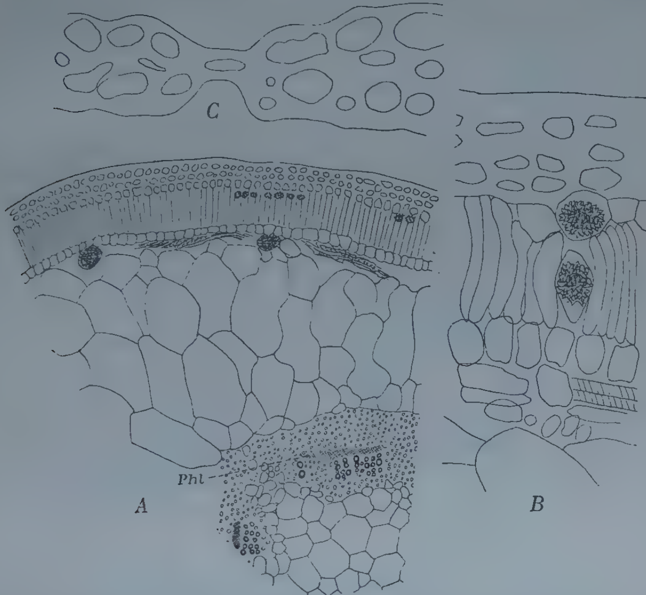


Fig. 60. *Anabasis eriopoda.* A: Del af Stængeltværsnit; Phl: Phloëm, indenfor hvilket der ligger Ved med Kar. — B: Detail af A. C: Hudvæv med Spalteaabning. A: × 47, B og C: × 203.

Zygophyllum Fabago og *miniatum* har begge brede Blade og kortere Grene end *Z. Eichwaldii.*

Peganum Harmala's Blade er gentagent gaffelgrenede med linjedannede Afsnit. Grenene ligger ligesom hos *Zygophyllum*-Arterne henad Jorden. Den blomstrer om Foraaret, og Skuddene visner hen paa Sommeren. Smlgn. VOLKENS S. 114.

Statice otolepis Schrenk.

Denne Art har store og brede, grundstillede Blade, som er dorsiventrale, med to Lag Palissader paa Oversiden, Svampevæv

og Spalteaabninger kun paa Undersiden. Disse Blade visner bort hen paa Sommeren. Imidlertid har Planten blomstret i Maj—Juni, og den rigt forgrenede Blomsterstands Grene er grønne og persisterende, og disse er ligesom hos *S. cordifolia* (Ross S. 20) Sommerens Assimilationsapparater. Deres Bygning ses af Fig 61. Der er marvstillede, kollaterale Karbundter (smlgn. Solereder 1899 S. 564). Veddet danner en fast Ring af Libriform. Barken bestaar af Grønvæv, hvilket illustreres af Figurerne B og C.

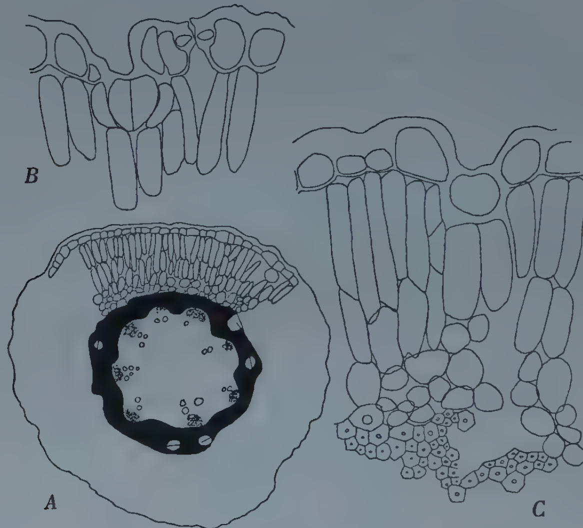


Fig. 61. *Statice otolepis.* A: Tværsnit af Blomsterstandsakse. Veddet er tegnet sort, i de hvide Huller findes Karstrænge, og saadanne findes ogsaa indenfor. B og C: Detailler af A, B visende Kirtel og Spalteaabning. A: × 47, B og C: × 203.

Af Sommer-Hemikryptofyter findes der nogle, som vokser paa gunstigere Lokaliteter, i Lavninger, nær Floder og lignende Steder, og som kun i ringe Grad er xerofytisk byggede. De har tydelige, som Regel ikke ret store Blade, oftest haarede. Til disse Planter, af hvilke jeg ikke har undersøgt nogen nøjere, hører f. Eks. følgende Arter: *Convolvulus pilosellifolius* og *subhirsutus, Inula caspica, Jurinea derderioides, J. Pollichii, Cousinia triflora, platylepis* og *dissecta* (tornede), *Centaurea iberica, Echium italicum, Lindelofia anchusoides, Aster Tripolium.*

D. GEOFYTER.

Af disse, som for en stor Del er Løgplanter (Smlgn. Kap. 12, S. 147), har jeg kun undersøgt Planter af de tre vigtige Slægter *Dodartia, Heliotropium* og *Aristida.*

Dodartia orientalis L.

Denne er en Rod-Geofyt, som vokser paa ret gunstige Lokaliteter, paa Lerbund. Dens bladløse, grenede Skud bærer i Maj—Juni violette Blomster. Grenene, hvis indre Bygning er fremstillet i Fig. 62, har en tyk Overhud og derunder en Hypoderm, i hvilken nogle Celler bliver til Bastceller, medens andre forbliver tynde og tilsidst falder bort, efterladende tomme Rum imellem Baststrængene. Der er 4—5 Lag Palissadeceller, hvoraf de inderste grænser op til en Samleskede af store, tykvæggede, forvedede, stærkt porede Celler. Indenfor disse findes Karstrænge, hvis Sivæv er dækket af smaa Baststrænge, og imellem Karstrængene smaacellet Væv. Marven er et storcellet Vandvæv.

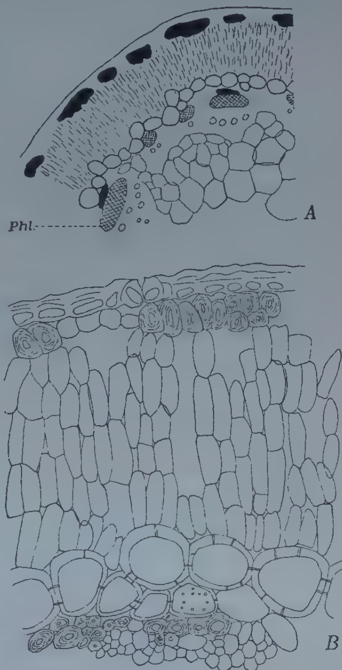


Fig. 62. *Dodartia orientalis.* A: Del af Stængeltværsnit. Phl: Phloëm; Sklerenkym er holdt sort. — B: Detail af A. A: × 47, B: × 203.

Heliotropium sogdianum Bge.

Denne Art, som har været flere Gange omtalt i de foregaaende Kapitler (se f. Eks. S. 107), danner lange, vandrette, underjordiske Udløbere, som, ofte med lange Mellemrum, udsender Lysskud. Fig. 63 viser en Udløber, som er tæt besat med Skud. Ved Grunden af disse dannes ofte Rødder. Lysskuddene er ofte rosetdannede. Et ældre Lysskud har hvid, blank Bark og er paa de ydre Dele besat med lange, stive, udstaaende Haar. Ogsaa de ægdannede eller ægdannet-elliptiske Blade er stivhaarede. Bladenes Længde er 1—1,5 (—2) cm; deres Ribber er meget stærkt fremtrædende paa Undersiden. Fordybningerne imellem dem ses paa Oversiden som konvekse Flader, saa at Bladet faar et bulet Ud-

seende. Oversiden har forholdsvis faa, men tykke og stive Haar; de er hvide og staar hver paa en hvid, cirkelrund Fod. Af saadanne Haar findes der en stor Mængde paa Undersiden. De hvide Blomster er fremme i Maj.

Heliotropium Radula synes, saavidt de ofte golde Lysskud har kunnet bestemmes, at have samme Vækstmaade, Bladform og Behaaring som *H. sogdianum.* Haarene staar dog noget tættere.

Bladet hos *H. sogdianum* er isolateralt. Overhuden er eenlaget, har mange Haar (med Haarcystolither, smlg. *H. dasycarpum* S. 192), og svagt nedsænkede Spalteaabninger paa begge Sider. Der er omtrent to Lag korte, stivelsefyldte Palissadeceller paa hver Side. Nerverne er omgivne af klare Celler.



Fig. 63. *Heliotropium (Radula?)* Del af et vandret Rhizom med Lysskud. (Form.).

Aristida pennata Trin.

Dette sanddæmpende Græs er omtalt ovenfor S. 69 f. Plantens tætte, buskformede Vækst og dens Evne til at danne Sideskud, som gør Tuerne tættere og ved Overfygning grundlægger nye, gør den til „Sandørkenens Erobrer“ (Antonow) og til den aller værdifuldeste Art ved Læplantningerne.

Rødderne er, som nævnt og afbildet tidligere (Fig. 9), omgivne af en Sandstrømpe. Inde i denne ligger Roden løst, „wie das Bein in der Hose oder, besser und ästhetischer ausgedrückt, wie eine Phryganeenlarve in dem selbst gebauten Gehäuse“ (Volkens S. 26). Volkens har paavist, at denne Sandstrømpe dannes af Rodhaarene, som kitter Sandkornene sammen, og han mener, at dens Betydning er at beskytte Rødderne mod Fordampning. Heri bestyrkes han derved, at de med Sandstrømpe forsynede Græsarter mangler Kork eller et dertil svarende Beskyttelsesmiddel.

Jeg har fundet, at Roden, der stikker løst i Sandstrømpen, er uden Bark. Den er omgiven af en flerlaget, tykvægget Pericycle af prosenkymatiske, stærkt porede, stivelseholdige Celler, og udenfor denne af den tyndvæggede Endodermis, som paa sin Yderside bærer Laser af Barken.

Strømpen selv er dannet af Rodhaar, som, skønt døde forlængst, holder Sandkornene sammen. Rodhaarene sidder paa Epidermis, som endnu er hel og udklæder Sandrøret paa den indvendige Side. Strømpens indvendige Tykkelse er altsaa Rodens oprindelige Tykkelse, og ved den primære Barks Forsvinden er Roden bleven saa tynd, at den kommer til at ligge løst i Røret.

Straaet er solidt, og Karstrængene ligger spredt i et noget tykcellet Væv; hver af dem har 3—4 Kar og en Sigruppe og er paa begge Sider ledsaget af Styrkestrænge.

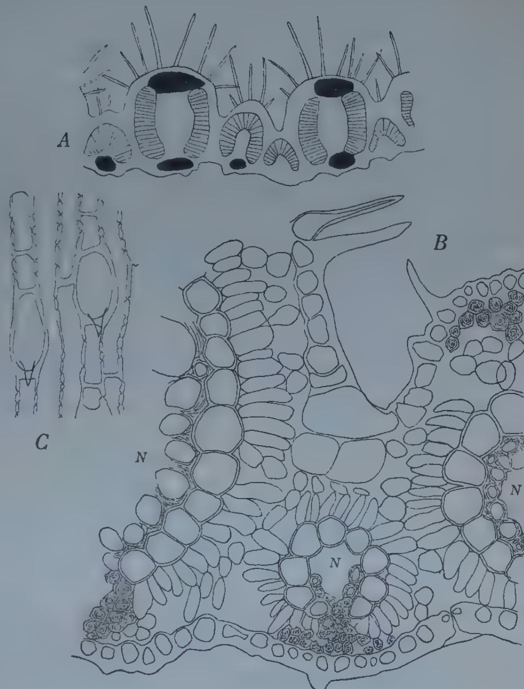


Fig. 64. *Aristida pennata.* A: Del af Bladtværsnit, lidt skematisk. Sklerenkym er holdt sort, Grønvæv stribet. B: Detail af A. N: Nerver. C: Undersidens Overhud med Haar. (A: × 53, B og C: × 203).

Bladets Anatomi er behandlet af Duval Jouve (Tab. 17. Fig. 7) og Tschirch (Tab. 6 Fig. 3) for den meget nærstaaende og maaske identiske *Aristida pungens*, og de transkaspiske Eksemplarer, jeg har undersøgt, stemmer i Hovedtrækkene overens med det af disse Forskere fundne, dog synes mig Grønvævets ene Cellelag at være tydeligere palissadeformet og hele Bladet at have større Luftrum indvendig end paa de citerede Figurer. I Fig. 64 er der givet et Par Figurer af Bladets Bygning. Bladet er sammenrulleligt til Inder- (Over-) Siden, her har det lange Haar og i Overhuden

Hængselceller. Som alle Panicéer har Planten Stivelseskede omkring Nerverne; den er ved nogle Nerver aaben ved Sivævsiden, ved andre paa begge Sider, og den er omgiven af et Palissadelag. Undersiden er paa mine Eksemplarer ogsaa furet, om end svagt, og i Furerne udfor Luftrummene mellem „Prismernes“ Grønvæv findes Spalteaabninger, som er lidt nedsænkede, medens Overhuden iøvrigt bærer korte, spidse Haar, (Fig. 64, B, C).

E. THEROFYTER.

I det foregaaende er det gentagne Gange bleven omtalt, at nogle af Therofyterne er efemere Foraarsplanter, medens andre — og færre — er Sommerplanter, der overlever den tørre og varme Sommer. I det følgende vil der blive meddelt en Del Iagttagelser over nogle af de til den sidstnævnte Gruppe hørende Arter. De efemere kunde ogsaa fortjene en indgaaende Behandling; deres forskellige Grad af xerofil Bygning efter Jordbund og Udviklingstid var f. Eks. vel værd at undersøge. Det foreliggende Materiale har dog ikke tilladt en saadan Undersøgelse, navnlig ikke i anatomisk Henseende. Men det synes mig ogsaa, at Sommerplanterne er interessantere, og under Rejsen henvendte jeg især min Opmærksomhed paa dem og samlede Materiale af dem.

Cousinia.

Til denne Slægt hører mange transkaspiske Arter, af hvilke de fleste er perennerende. Alle er de ret bredbladede, tornede, og det er ogsaa hyppigt, at de er spindelvævshaarede. Af eenaarige Arter har jeg undersøgt *C. annua* og *C. dichotoma.* Den første af disse fandt jeg blomstrende i Sandørken midt i den varmeste Sommertid. Den var henimod $^1/_2$ m høj, havde brede, tornede Blade, i hvis Aksler der stod tætte, rige Blomsterstande. Planten er glat, Stængelen snehvid og blank.

Bladet er noget dorsiventralt, har to Lag Palissadeceller paa Oversiden og et paa Undersiden og et temmelig løst Svampevæv. Nerverne har Baststrænge; de store af dem springer listeformet frem paa Undersiden. De ligger flere sammen, adskilte eller forbundne ved et klart Vandvæv, som udadtil gaar over i kollenkymatisk Væv.

Overhuden er temmelig tyndvægget og bærer Spalteaabninger paa begge Sider.

Stængelen er uden Grønvæv; den har en tyk Epidermis og

derunder et mægtigt og tykvægget Kollenkym (Fig. 65), som gaar helt rundt.

Cousinia dichotoma er en mindre Plante, som endnu kan findes blomstrende i Begyndelsen af Juli, men som paa denne Tid er ved at visne. De brede, tornede Blade bevarer endnu, takket være Styrkevæv, deres Form og Retning. De er ligesom hos foregaaende noget dorsiventrale og har Spalteaabninger paa begge Sider.

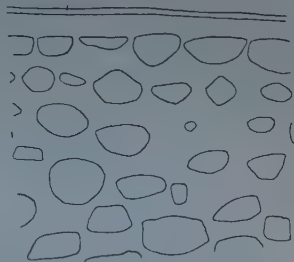


Fig. 65. *Cousinia annua.* Stængelens Overhud og Kollenkym. (× 203).

Frankenia pulverulenta L.

En spinkel Plante med nedliggende Grene. Den findes ligesom *F. hirsuta* (se S. 192) mest paa noget fugtig Jordbund. Bladene er smaa og flade og bærer Saltkrystaller paa begge Sider; Kirtlerne, som findes afbildede hos Solereder (S. 121), findes altsaa ogsaa paa begge Sider, og det samme er Tilfældet med Spalteaabningerne (modsat Volkens Angivelse l. c. S. 109). Lange Haar findes derimod kun paa Undersiden. Bladet er iøvrigt dorsiventralt med to Lag Palissadeceller paa Oversiden og et temmelig løst Svampevæv.

Crozophora gracilis F. & M.

En urteagtig Plante med udspærrede Grene og langstilkede, æghjærtedannede Blade, som paa begge Sider er beklædte med tyk Filt af Stjernehaar. Planten findes paa Steder, hvor der ikke er for lidt Fugtighed i Jorden, og den blomstrer endnu i Juli Maaned. Bladet er dorsiventralt, har eet Lag lange Palissadeceller paa Oversiden og eet Lag korte paa Undersiden, ingen Vandvæv. Der er en Del Druser. Overhuden er eenlaget og har Spalteaabninger paa begge Sider.

Euphorbia Turczaninowii Kar. Kir.
(*E. carnosa Pauls.*)

En indtil ca. 10 cm høj, tætløvet, grøn og glat Plante, der ligesom de foregaaende bebor gunstigere Lokaliteter, og som næppe blomstrer ind i Juli Maaned, selv om den nok kan findes med Frugter paa denne Aarstid. De siddende, brede Blade er skraat opadrettede og har en isolateral Bygning. Der er en tynd Overhud med Spalteaabninger paa begge Sider.

Euphorbia cheirolepis F. & M.

En opret Plante med temmelig lange Internodier, Sandørkenbeboer. Bladene er omtrent centimeterlange, stilkede, omvendt ægdannede, torntakkede, paa Oversiden blanke og spindelvævshaarede og paa Undersiden næsten uldhaarede. De er dorsiven-



Fig. 66. *Ceratocarpus arenarius.* A: En ung Plante med grønne Blade og med enkelte Frugter i Bladhjørnerne. Maj. (Nat. Størr.). B: En ældre Plante i halv Størrelse. C: en Gren af B i dobbelt Størrelse. Bladkødet er borte, og Midtnerverne staar tilbage som Torne. August.

trale, dog med Spalteaabninger paa begge Sider. Eet Lag lange Palissadeceller paa Oversiden, et Svampevæv, hvis underste (grønne) Cellelag er lidt palissadeformede, og under dette endnu et palissadeformet Cellelag, der er farveløst og maa betegnes som Vandvæv.

Ceratocarpus arenarius L.

Denne meget almindelige Plante findes baade paa Sand- og Lerbund. Fig. 66 kan vise, hvorledes den ser ud. Om Foraaret har den tydelige linje-lancetdannede Blade, som i Hjørnerne bærer enlige Blomster (Fig. 66, A). Den er beklædt med Stjærnehaar. Bladene er isolaterale, har omtrent to Lag Palissadeceller paa hver Side og endel Druser. Hovednerven er beklædt med et mægtigt Sklerenkym, som ofte naar fra Overhud til Overhud. Smaa Nerver er omgivne af klare Samleceller. Overhuden er eenlaget, ikke særlig tykvægget, og har Spalteaabninger (ikke nedsænkede) paa begge Sider.

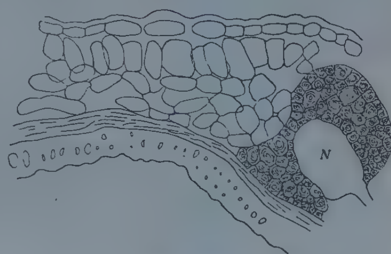


Fig. 67. *Ceratocarpus arenarius.* Tværsnit af en Del af Frugthylsteret (Forbladet). × 203.

I August viser *Ceratocarpus* sig som en tornet Kugle (Fig. 66, B. C.). Af Bladene er kun Midtnerven tilbage, og selv om nogle Blade synes at have deres Plader endnu, viser en anatomisk Undersøgelse, at alle Cellerne er kollaberede og døde. Alle Bladene er altsaa paa denne Aarstid reducerede til Torne, og Assimilationsvirksomheden er henlagt til de to sammenvoksede Forblade, som danner tvetornede Frugthylstere (se Fig. 66 C.). Et Snit af Frugthylsterets Væg viser (Fig. 67), at den indadtil er dannet af to forveddede tykvæggede Lag, af hvilke Nr. 2 ingen Cellerum opviser, og at der udenfor disse Skeletcellelag ligger et Assimilationsparenkym, bestaaende af eet Lag korte Palissadeceller og et—to Lag tværstrakte, løst stillede Celler. Alle Cellerne er fulde af Stivelse. Nerverne (N) har Bastbelægning paa begge Sider, navnlig de to, der staar ved Hylsterets to Smalsider.

Cornulaca Korschinskyi Litw.

En opret Sandørkenplante, tæt besat med korte, naaleformede Blade (Fig. 68); i alle Bladaksler staar Rosetskud, bærende mange Tornblade; alle Bladaksler, d. v. s. paa de nedre Dele af Bladene, sidder en Mængde hvide Uldhaar. De er lidt over 1 mm lange, sidder i Knipper og bestaar af een, to eller tre Cellerækker. Tykkelsen aftager opefter (Fig. 69).



Fig. 68. *Cornulaca Korschinskyi.* A: En Plante i halv Størrelse. B: En Gren i naturlig Størrelse. Juni.

Bladet er bygget efter den sædvanlige centriske Type og ligner det nedenfor afbildede Blad af *Horaninowia ulicina* (Fig. 71): eenlaget Epidermis med store Papiller, Druselag, eet Lag Palissader med Stivelseskede, et lille Vandvæv og en mægtig Sklerenkymbelægning paa Nerven.

De smaa Blomster aabnes først om Efteraaret.

Blosteret bliver siddende om Frugten og bærer en 4 mm lang Torn.

Horaninowia ulicina F. & M.

En Sandørkenplante med nedliggende Grene og naaleformede Blade. Grenene kan blive 20—30 cm lange (se Fig. 70). Imellem de modsatte Bladpar er der lange Internodier. I de uldhaarede Aksler af de trinde eller halvtrinde, tornspidse Blade staar Rosetskud eller kortere eller længere Langskud eller Blomster. Bladene paa Hovedgrenen dør temmelig tidligt, medens Akselskuddene holder sig grønne.

Paa gunstige Lokaliteter bliver Bladene indtil et Par Centimeter lange, og Skuddene er oprette (*var. longifolia*).

Angaaende Bladets og Stængelens Bygning henvises til Fig. 71, som maa kunne gøre en Beskrivelse unødvendig. I Stængelen veksler Striber af Grønvæv med Striber af Kollenkym (Fig. 71 C).

Agriophyllum minus F & M.

En stærkt grenet, tornbladet Sandørkenplante, som kan blive ca. 30 cm høj. Fig. 72 viser et lille Eksemplar. Bladene er flade, stjærnehaarede, haarde, ligeribbede, furede, indtil 3 cm lange, endende med Torn. De nedre er lancetdannede, opefter bliver de smallere. I Bladakslerne staar Kortskud, hvis Blade er ganske smalle, naaleformede, og ender med en straagul Torn. De flade Blade dør bort i Sommerens Løb, medens Kortskuddene holder sig grønne.

Bladbygningen er isolateral, hvad der fremgaar af Fig. 73. Bladribberne bestaar af Sklerenkymstrænge. Der er eet—to Lag Palissadeceller paa hver Side og klare Celler med mange Druser i Midten.

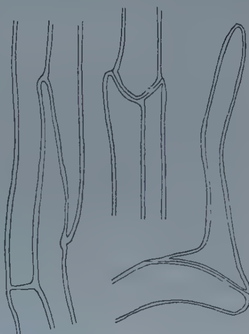


Fig. 69. *Cornulaca Korschinskyi.* Dele af Akselhaar. (× 302).

Paa Stængelen er der Kollenkymstriber mellem grønne Striber. Disse har ca. 2 Lag lave Palissader, der støtter sig til tværstrakte Samleceller. Paa Overgangen mellem Rod og Stængel er Aksen tyk og saftig. Der er her ingen Grønvæv, men Kollemkym helt rundt.

Agriophyllum latifolium F. & M.

Den ligner foregaaende, men de nedre Blade, som efterhaanden forsvinder, er ægdannet-elliptiske til bredt hjærtedannede og fjernervede (Fig. 74). De er spredt stjærnehaarede og ender med en Braadspids. Højere oppe paa Planten bliver Bladene smallere og Braadspidsen længere, og de øverste Blade og Bladene i Rosetterne er ustilkede og naaledannede som hos foregaaende Art.

Bladet er ikke ribbet som hos de foregaaende, men Grønvævet har omtrent samme Bygning. Nerverne har en tyk Bastbelægning, og langs Bladranden løber en Baststræng. Stængelen (Fig. 75) har mægtige Bastribber og er stærkere forsynet med Grønvæv end hos foregaaende Art. Indenfor Palissaderne ligger en Række Samleceller, som afbrydes af Sivævets Baststrænge.



Fig. 70. *Horaninowia ulicina.* Del af en Plante. Juli.

Salsola.

Til denne Slægt hører en Del Bladsukkulenter, som for en Del er tornede (*S. Kali, aperta, sogdiana, Androssowii*) medens andre (*S. crassa, lanata, clavifolia*) er tornløse. Endelig er der nogle Højbladsukkulenter (smlg. ovenfor S. 61), nemlig *Salsola spissa* (Fig. 8), *incanescens* og *sclerantha.*

Jeg har undersøgt *S. sogdiana* (Fig. 76) og *aperta*, som begge har tornspidse, halvtrinde Blade, og fundet, at disse har den sædvanlige centriske Bygning ligesom *S. Kali* (se Warming 1897 S. 216). Højbladene hos *S. spissa* og *sclerantha* har samme Bygning. Den sidstnævnte Art er hvidhaaret.

Halocharis hispida C. A. M.

En Ler- og Saltplante, som er stivhaaret og derved faar en brunlig Farve. Bladene er hel- eller halvtrinde og langhaarede,

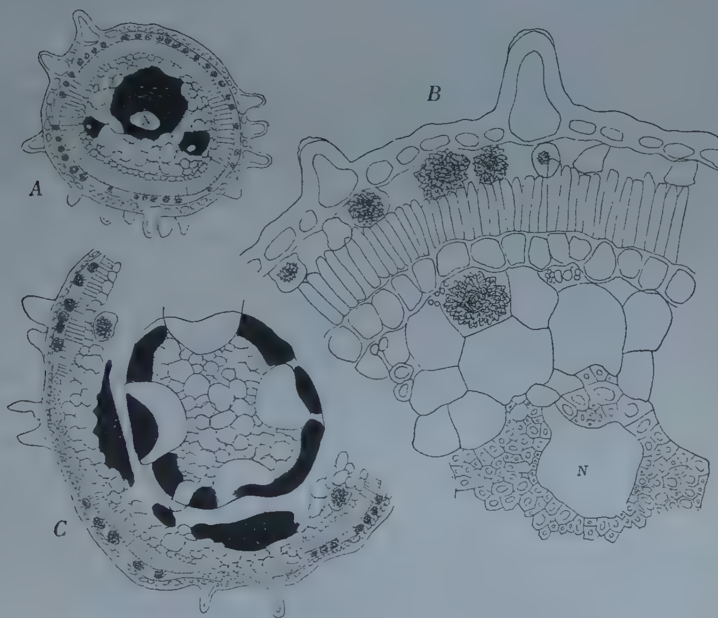


Fig. 71. *Horaninowia ulicina.* A: Bladtværsnit. N: Nerve. B: Detail af A. C: Del af Stængeltværsnit. Sklerenkym er holdt sort, Kollenkym prikket, Palissadevæv stribet. (B: × 203, A og C: × 53).

navnlig i Spidsen; de staar tæt trængte i Kortskud, som fremkommer i Bladakslerne. Disse Kortskud kan staa saa tæt i Grenenderne, at Planten bliver næsten kugleformet med uafbrudt Overflade.

Bladets Anatomi er af den sædvanlige centriske Type. Haarene er to Slags: færre lange, stive, flercellede og flere korte, stive, eencellede. Under Overhuden findes intet Druselag, men der er mange Druser i Grønvævet og i Vandvævet.

Halimocnemis.

Denne Slægt er kendetegnet ved, at Blosteret ved Frugtmodningen ingen Vinger eller andre Udvækster faar, men at dets Blade hærdes og vokser sammen og saaledes danner en beskyttende Skaal, hvori Frugten sidder. Arterne er ægte Sommerplanter, der vokser paa Ler- og Saltbund.

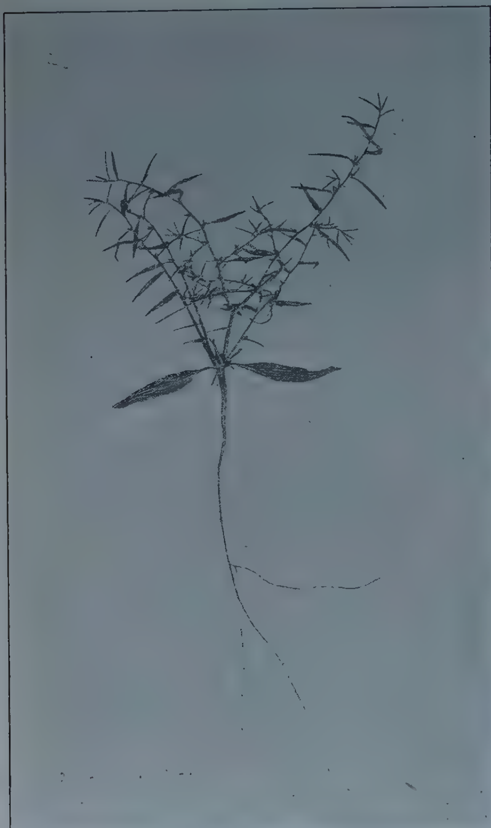


Fig. 72. *Agriophyllum minus.* Juni.

Fig. 77 viser Habitus af *H. pilosa,* og til denne slutter sig *H. macranthera* og *H. villosa.* Disse Arter har lange, trekantede og haarede Blade, af hvilke de øvre støtter enligt siddende Blomster.

H. villosa og *macranthera* og efter al Sandsynlighed ogsaa *H. pilosa* har Blade, som er byggede efter den sædvanlige centriske Type. Da Bladet er tykt, er Vandvævet i Midten stort. Der er Bastbelægning paa Midtnerven. Haarene bestaar af en Fodcelle og en lang Traadcelle, Spalteaabningerne er ikke nedsænkede.

Den samme Bygning har Bladene hos *H. Karelini* (Fig. 78), som er en Højbladsukkulent. Den er meget korthaaret, og Spalteaabningerne er lidt nedsænkede.

Nær til de langbladede *Halimocnemis*-Arter slutter sig i Udseende og indre Bygning *Halanthium gamocarpum* og sandsynligvis ogsaa *Piptoptera turkestana,* hvis Anatomi jeg ikke har undersøgt.

Suaeda.

Af denne Slægt har jeg undersøgt Bladene af en Række Arter. Disse kan med Hensyn til Bladbygning deles i tre Grupper.

Den første Gruppes Arter har en Bladbygning som den, der er bekendt hos *S. maritima* (se f. Eks. Warming 1897, S. 207, 1890, S. 221). Under den tyndvæggede Overhud er der altsaa et grønt Mesofyl af palissadeformede Celler, som bliver større og mindre bladgrøntholdige indadtil; Nerverne ligger i en Bue midt i Bladet. Til denne Gruppe hører foruden den nævnte Art: *S. setigera* og *S. Olufsenii* (fra Pamir), og til disse slutter sig endvidere *S. linifolia*, som afviger ved at have flade Blade, med almindeligt isolateralt Grønvæv.

Den anden Gruppe af *Suaeda*-Arter har under Overhuden et enkelt Lag Palissadeceller helt rundt og under denne en Stivelseskede (Fig. 79, B). Forsaavidt er disse Blade byggede efter den sædvanlige centriske Chenopodiacé-Type. Men de Nerver, der hos andre Organer af denne Type løber paa skraa ud igennem det centrale Vandvæv og lægger sig op til Stivelseskeden, mangler her. Vandvævet maa altsaa være transporterende, og vi finder ogsaa, at alle dets Celler er i ringe Grad klorofylførende.

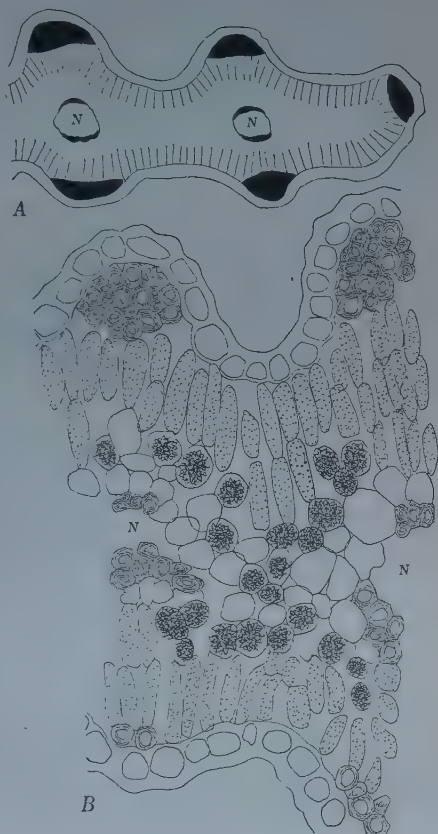


Fig. 73. *Agriophyllum minus.* A: Bladtværsnit, visende Fordelingen af Sklerenkym (sort), Palissader (stribet) og Nerver (N). — B: Detail af A. N: Nerver. (A: × 53, B: × 203).

Nerverne ligger ligesom hos første Gruppe i en Bue, hvis Hulside vender opad (Fig. 79, B). Paa Længdesnit ses, at de forgrener sig netformet i den krumme Flade, hvis Tværsnit er den nævnte Bue, men ikke udenfor. Til denne anden Gruppe hører Arterne: *S. pterantha, altissima, Lipskii, arcuata* og *dendroides*.

Den tredje Gruppe bestaar blandt de Arter, jeg har undersøgt, alene af *S. microsperma*. Her er, som det kan ses af Fig. 79, A, Palis-

saderne og Stivelseskederne rykket indenfor Vandvævet, som er helt klart. Stivelseskeden ligger umiddelbart op til den krumme Flade, hvori Nerverne forløber og forgrener sig.

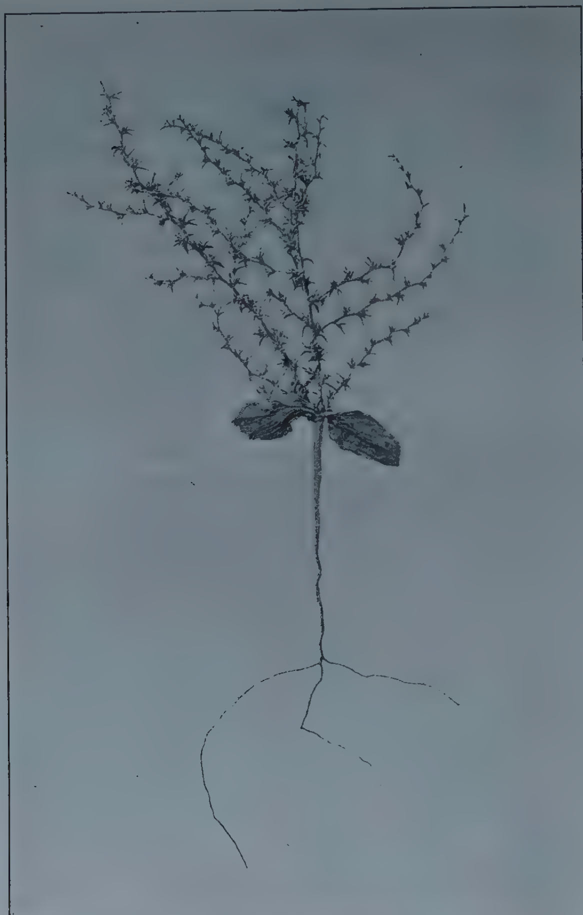


Fig. 74. *Agriophyllum latifolium.* Juni.

Halopeplis pygmaea (Pall.) Bge.

En Halofyt, som har omfattende og næsten kuglerunde Blade. Disses Overhud er ikke ret tyk, og Spalteaabningerne er ikke nedsænkede. Der er omtrent tre Lag temmelig løst staaende Palissadeceller, som indadtil støder op til Nerveforgreninger, der staar i Forbindelse med Udløbere fra Hovednerven. Indenfor disse Nerveforgreninger findes et klart Vandvæv. Bladets Bygning ligner saaledes den hos *Halostachys caspica* (se ovenfor S. 174).

En Del af de ovenfor under C, D og E beskrevne Urter er Halofyter, saaledes *Halopeplis, Suaeda, Halimocnemis, Salsola, Halocharis, Anabasis, Statice, Zygophyllum.* De er med Undtagelse

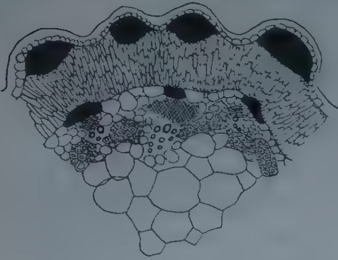


Fig. 75. *Agriophyllum latifolium.* Del af Stængeltværsnit. Bast er holdt sort, Sivæv krydsstribet. $\times$ 53.



Fig. 76. *Salsola sogdiana* i Frugt. Juni.



Fig. 77. *Halimocnemis pilosa.* Juli.

af de to sidste Chenopodiaceer og har tykke, centrisk byggede Assimilationsorganer, hvad ogsaa *Statice*'s vikarierende Grene har. Til *Zygophyllum* slutter sig *Euphorbia Turzaninowii,* de er begge tykbladede og isolaterale. Andre Repræsentanter for Chenopodiaceae er Tørhedsplanter (*Cornulaca, Horaninowia, Agriophyllum, Ceratocarpus*). De er tornede; Assimilationsorganerne er tynde og ikke saftige, men hos de to første findes den samme centriske Bygning, maaske er de noget rigere

forsynede med Styrkevæv. Hertil slutter sig *Dodartia*. — *Heliotropium* og *Cousinia* slutter sig snarest til de S. 204 nævnte mere mesofytisk byggede Hemikryptofyter, da de har flade, ikke særlig omdannede Blade. Saadanne Blade er som oftest isolaterale, men dorsiventrale Blade forekommer ogsaa (*Frankenia*, *Euphorbia*, *Crozophora*).



Fig. 78. Gren af *Halimocnemis Karelini*. Juli. (Nat. St.).

Frugterne er af forskellige Typer.

Iøvrigt er Materialet af urteagtige Planter ikke stort nok til, at man deraf kan danne sig en virkelig Oversigt over Bygningsforholdene. Det foregaaende maa derfor tjene som en Række Eksempler, der viser forskellige Tilpasningsmaader til Livskaarene i Transkaspien.

Forsøger vi til Slut at tage et Overblik over alle de i dette Kapitel beskrevne Planter, idet vi dog beholder Foraarsplanterne *in mente*, saa vil vi i tre Punkter kunne formulere nogle særlig karakteristiske Ejendommeligheder ved Ørkenplanterne:

1. Vanskeligheden ved at danne længe levende overjordiske Skud. Herved tænkes baade paa det store Antal Foraarsplanter,

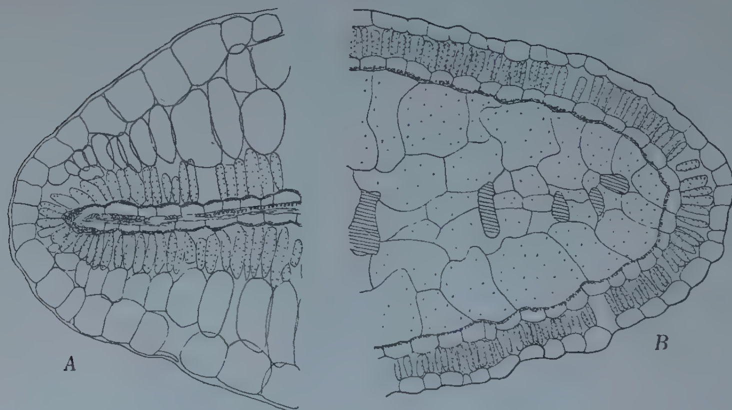


Fig. 79. Halve Bladtværsnit af: A, *Suaeda microsperma*. B, *Suaeda Lipskii*. I B er Nerverne betegnede ved vandret Skravering. × 203.

hvis Lysskud kun lever en kort Tid, og paa Chamæfyterne og Fanerofyterne, hvor eenaarige Skud er almindelige, og hvor de persisterende Skud hos de fleste Arter dog mister deres ydre Del.

2. Bladenes Reduktion. Det er et Forhold, som er velkendt fra Ørkenegne, at Bladene bliver smaa eller falder helt bort. I

Almindelighed er det Stængelen, der overtager Vikariatet, i nogle Tilfælde, nemlig hvor der dog findes Blade, som medhjælpende Vikariat, i andre, hvor Blade mangler, som stedfortrædende Vikariat (B. Jönsson 1910). Boirivant har ved Forsøg paavist en Korrelation mellem Mangel af Blade og Uddannelse af Assimilationsvæv i Stængelen.

3. Hyppigheden af centrisk byggede Assimilationsorganer (ikke blot hos Chenopodiaceerne) og af isolaterale Blade. Isolateral Bygning synes især afhængig af stærkt Lys (Heinricher), og den maa fremme Assimilationsevnen. Ogsaa Assimilationsorganernes xerofile Bygning er et forlængst velkendt Træk hos Ørkenplanter, i Plantegeografier kan man læse derom. Se ogsaa Hemsley 1893, i hvis Fortolkning jeg dog ikke er enig.

Fjerde Afsnit. Floraen i Transkaspiens Lavland.

Kapitel 14.

Floraens Elementer.

Da Transkaspien i Begyndelsen af Kvartærtiden dukkede op af Havet, som trak sig tilbage imod Vest og Nord, forandredes samtidigt de klimatiske Forhold i de Dele af Vestasien, som Havet havde beskyllet. Før havde der været et for Plantevækst gunstigt, formodentlig ret fugtigt Klima, som havde betinget, at en frodig og ret ensartet Flora havde udviklet sig paa den uhyre Strækning mellem Himalaya og Pyrenæerne. Nu blev Klimaet tørt, da Havet forsvandt. Planterne kom under stærkt ændrede Kaar og maatte derfor ændres; kun i det nordlige Elburs og det vestlige Kaukasus, nær to store Indhave, finder man endnu frodige Skove, der betragtes som de sidste, maaske noget forandrede, Rester af Vestasiens gamle tertiære Vegetation. De øvrige Planter maatte enten dø eller tilpasse sig til de nye Kaar. Samtidig stod det af Havet forladte aralokaspiske Lavland aabent for Indvandring fra de tilgrænsende Lande. Resultatet af de stedfundne Forandringer blev en ny Flora, som var xerofil, særlig tilpasset til et Klima med kort Vegetationstid, men som iøvrigt var — og er — nær beslægtet med Elementer af Middelhavslandenes Flora, med hvilke de jo har fælles Oprindelse [1]).

---

[1]) Engler 1879 S. 57 ff, 184 ff.

Hvis Udviklingen er gaaet for sig saaledes som det her er skitseret efter Engler, er det klart, at Transkaspiens Flora i Hovedsagen maa være oprundet af Vestasiens, at Planterne altsaa maa være stegne ned fra de mod Syd eller Øst liggende bjærgrige Egne, smlg. Borsczow ovenfor S. 25. Sydrusland kan ikke komme i Betragning som Udgangspunkt for Arter, der befolkede Transkaspien, da store Dele af det ved Begyndelsen af Kvartærtiden (Sjögren, se ogsaa Karpinski) var dækkede af Vand (det aralokaspiske Hav), og denne „kaspiske Transgression“ stammede rimeligvis fra Isvand, kommende fra Randen af den store europæiske Nedisning, og Klimaet maa altsaa have været koldt. Om Vest-Sibiriens Klima paa den Tid har jeg ingen Oplysninger, men ogsaa der maa der have været koldt, koldere end nu, saa jeg vil se bort fra Muligheden af en Indvandring derfra.

Hvis saaledes Transkaspiens Flora stammer fra Arter, som ved Slutningen af Tertiærtiden eller i Begyndelsen af Kvartærtiden er indvandrede fra de omliggende Bjærge, er det naturligt, at der har udviklet sig mange endemiske Arter. Thi baade kosmiske og terrestriske Faktorer er i Lavlandet forskellig fra dem i Højlandet. Og desuden har Transkaspien for mange Planter været et lukket Bækken, mod Syd og Øst næsten overalt afspærret af Bjærge — Balchash-Bassinet regnes i denne Henseende med — mod Vest af det kaspiske Hav og mod Nord af Kulden.

En tredie gunstig Betingelse for Opstaaelse af endemiske Arter er Klimaets Tørhed og den dermed følgende meget spredte Bevoksning; der er ingen indbyrdes Kamp imellem Planterne, men altid Plads nok, og Planterne har kun Kaarene at kæmpe imod (smlg. Engler 1882 S. 48, 324, Vahl S. 154).

Det er endvidere naturligt, at der er et nært floristisk Slægtskab mellem Transkaspien og de omliggende Bjærgegne. Slægtskabet maa være størst imod Syd, da Landet imod Øst hæver sig til langt større Højder end imod Syd, hvor Naturforholdene derfor kommer til at ligne Transkaspiens mere.

I det følgende vil det blive forsøgt, af de Udbredelsesangivelser, der findes i Plantelisten i Kapitel 12, at drage Slutninger som kunde være af Interesse for disse Spørgsmaal.

De 768 transkaspiske Arter, som er opregnede i Plantelisten i Kapitel 12, kan med Hensyn til deres Udbredelse udenfor Transkaspien fordeles paa følgende otte Grupper (Smlg. S. 118):

1. Endemiske Arter, 169 eller 22 pCt.

2. Arter, udbredte kun imod Syd, (Vestasien), betegnede i Listen ved V: 142 eller 18 pCt.

3. Arter, udbredte kun imod Nord (Rusland), betegnede i Listen ved R: 29 eller 4 pCt.

4. Arter, udbredte imod Øst (Højasien), betegnede i Listen ved H: 83 eller 11 pCt.

5. Arter, udbredte imod Nord og Syd, men ikke imod Øst, betegnede i Listen ved RV: 56 eller 7 pCt.

6. Arter, udbredte imod Øst og Syd, men ikke imod Nord, betegnede i Listen ved HV: 68 eller 9 pCt.

7. Arter, udbredte imod Øst og Nord, men ikke imod Syd, betegnede i Listen ved HR: 52 eller 7 pCt.

8. Arter, udbredte baade imod Øst, Nord og Syd, betegnede i Listen ved HRV: 169 eller 22 pCt.

Af disse Artstal kan ved Addition uddrages, at 372 Arter (48 pCt.) er udbredte imod Øst, 306 Arter (40 pCt.) er udbredte imod Nord, 435 Arter (57 pCt.) er udbredte imod Syd, medens 169 Arter (22 pCt.) er endemiske.

Disse Tal, som danner Grundlaget for det følgende, maa paa ingen Maade betragtes som mere end nogenlunde rigtige. Selve Transkaspiens Flora er, som allerede før nævnt, utilstrækkeligt udforsket, og det samme er i endnu højere Grad Tilfældet med flere af de omliggende Lande, især Persien og Afghanistan. Dette medfører selvfølgelig Fejl i ovenstaaende Tal. En anden væsentlig Fejlkilde er den, at Arterne opfattes forskelligt af de Forfattere, der har behandlet Landenes Flora, og da der ikke foreligger samlede Floraer over Landene, som man kunde holde sig til, har jeg i mange Tilfælde maattet træffe en Afgørelse efter Skøn. Selvfølgelig tror jeg, at jeg i Regelen har truffet det rette, men der kan dog vanskeligt herske Tvivl om, at kommende Bearbejdelser af de her omhandlede Landes Floraer vil vise, at mange Arter, som i dette Arbejde er opførte som fælles for flere Omraader, bør spaltes i flere Arter, endemiske i hvert sit Omraade, eller at Arter, som jeg opfatter som endemiske for Transkaspien, er identiske med andre Arter i andre Lande.

Mine ovenfor anførte Tal bør derfor behandles med Forsigtighed, og kun i grove Træk, mener jeg, har man Lov at drage Slutninger af dem.

Som endemiske Arter er her betragtet ikke blot dem, der kun findes i vort i Kapitel 1 omgrænsende Omraade, men ogsaa

Arter, som tillige findes i Balchash-Bassinet, hvis Naturforhold saa vidt vides er omtrent identiske med Transkaspiens og uden Overgang. Derimod er Dsungariet holdt udenfor, og Arter, der ogsaa findes her, regnes til dem med østlig Udbredelse (betegnede H). Dette har jeg ment at maatte gøre, for det første for overhovedet at faa en Grænse mellem østlige og endemiske Arter, og for det andet fordi Dsungariet, skønt Naturen der meget ligner Balchash-Bassinets, dog gennemgaaende ligger højere og ogsaa ifølge BUNGE (1880, Nr. 26) i plantegeografisk Henseende i nogen Grad adskiller sig fra de vestlig liggende Lande.

Heller ikke Planter, der findes i de nord for Aralsøen liggende Egne, er regnede som endemiske. Det er ganske vist umuligt at drage nogen naturlig skarp Grænse, som kunde skælne mellem Transkaspien imod Syd og Kirgisersteppen imod Nord, men at den Grænse, jeg har valgt, omtrent ved den 46° nordlige Breddecirkel, ikke kan kaldes meget forkert, er jeg bleven bekræftet i ved SAWITCHS nylig udkomne Arbejde. Heraf ser man nemlig, at flere Planter, som er almindelige i Mellemeuropa, forekommer i Ørkenen Nord for Aralsøen; se S. 4.

Af endemiske Arter er der ifølge den udførte Beregning 169 i det transkaspiske Lavland, eller 22 pCt. af det samlede Artsantal. Hvis Omraadet havde været anderledes begrænset, saa at det havde spændt videre og omfattet f. Eks. hele Vest-Turkestan, indbefattet Bjærgegnene, er det sandsynligt, at Endemismen vilde have været større, men den havde da ikke kunnet opfattes som et Udtryk for eller som sammenhængende med de ensartede Naturforhold, som hersker og har hersket i den transkaspiske Lavning. Idet Omraadets Grænser er trukne saa snævert som her er sket, maa vi have en vis Ret til at se en saadan Sammenhæng, idet vi dog maa huske, at Endemismen afhænger ikke blot af Mængden af dannede Arter, men ogsaa af disse Arters Vandrings- og Tilpasningsevne. Endemismen vilde ogsaa have været større, hvis vort Omraadets Nordgrænse havde været lagt længere ud. Hvis Kirgisersteppen og den østlige Del af Ciskaukasien, indtil Jergenibjærgene, havde været medregnet; havde f. Eks. endel Chenopodiaceer, (f. Eks. *Nanophytum*, *Alexandra*, *Ofaiston*) *Calligonum*-Arter og *Ammodendron* maattet betragtes som endemiske. Men som ovenfor paapeget er Naturforholdene og Vegetationen ikke saa lidt anderledes i disse nordligere Egne.

Hvorledes de endemiske Arter fordeler sig paa de forskellige Livsformer, kan ses af følgende Tabel 6:

Tabel 6.

	F	Ch	H	G	HH	Th
Endemiske Arter, pCt.	17	6	32	11	0	34
Transkaspiske Arter, pCt.	11	7	27	10	5	40

De endemiske Arter er, som det ses, fordelte paa Livsformerne i omtrent samme Forhold som Ørkenens. Følgende Afvigelser kan have nogen Betydning: 1) Der er slet ingen endemiske Vand- og Sumpplanter. 2) De endemiske Arter har forholdsvis flere Fanerofyter og Hemikryptofyter end de samlede Arter. 3) De endemiske Arter har forholdsvis færre enaarige end de samlede Arter.

Den førstnævnte Afvigelse kan ikke forbavse, thi det er bekendt, at Vand- og Sumpplanter har vid Udbredelse (se f. Eks. Drude P. 317).

Det sidste Punkt, at der er forholdsvis faa endemiske Therofyter, kan faa sin Forklaring derved, at Therofyterne for den største Del er Foraarsplanter, og at mange af disse er vidt udbredte, fordi de over store Dele af Vinterregnsomraadet finder nogenlunde de samme Kaar i den korte Vegetationstid. Det er i Overensstemmelse hermed, at mindst 28 pCt. af de endemiske Therofyter er sent blomstrende, svarende til 21 pCt. af hele Floraens Therofyter (smlg. Tabel 4, P. 140). Punkt 2 synes at vise, at Transkaspien har haft Naturforhold, som var gunstige for Udviklingen af Fanerofyter og Hemikryptofyter. Da Fanerofyterne er en af de mest fremtrædende og som det synes stærkest tilpassede Typer i Ørkenen, synes dette for deres Vedkommende ikke unaturligt. Hvad Hemikryptofyterne angaar, da er omtrent 30 af 55 endemiske Arter Foraarsplanter, og omtrent 25 Xerofyter (som dog saa godt som alle er afblomstrede inden 1. Juli, smlg. S. 140). Desværre har jeg ikke med tilstrækkelig Sikkerhed kunnet opgøre tilsvarende Tal for hele Floraen. Gaar man ud fra det om de enaarige sagte, kunde man vente, at de xerofytiske Hemikryptofyter var forholdsvis stærkere repræsenterede blandt de endemiske Arter end de mesofytiske. Men det Spørgsmaal kan jeg ikke afgøre.

De 169 endemiske Arter hører til 83 forskellige Slægter. Af disse Slægter er kun 7 endemiske, nemlig følgende:

Borzczowia Bunge. (Chenopodiacé).
Piptoptera Bunge. („).
Chartoloma Bunge. (Crucifer).
Cithareloma Bunge. („).
Smirnowia Bunge. (Papilionacé).
Holopleura Rgl. & Schm. (Umbellifer).
Miltianthus Bunge. (Zygophyllacé).

Disse Slægter er monotype undtagen *Cithareloma,* som har to Arter.

Af de to Chenopodiacéer staar *Borszczowia* nær ved *Suæda* og *Bienertia*, medens *Piptoptera* er beslægtet med *Halanthium* og andre Anabaseer. De hører altsaa begge til Plantegrupper, som er vidt udbredte i Transkaspien og omliggende Lande.

De to Cruciferer er vistnok begge vel begrundede Slægter, men de har dog begge nære Slægtninge: *Chartoloma* staar nær ved *Isatis*, *Tauscheria* og *Sameraria,* af hvilke *Tauscheria* hører hjemme i Inder-Asien og de to andre i Vest-Asien og de østlige Middelhavslande. *Cithareloma* er beslægtet med en Række orientalske Hesperidé-Slægter, saasom *Farsetia*, *Eremobium* (N. Afrika), *Malcolmia.*

Om *Smirnowia*'s Slægtsret synes der heller ikke at være Tvivl, ja den er vist den af de endemiske Slægter, der staar mest ensomt. Den er i Slægt med *Sphaerophysa*, som ligeledes er inderasiatisk, og med *Colutea,* som er udbredt fra Syd-Europa til det vestlige Himalaya.

Holopleura er, saavidt jeg ved, utilstrækkelig bekendt, og der er maaske Tvivl om dens Slægtsret. Regel siger, at den er beslægtet med *Carum* og *Rumia.* Og *Miltianthus* endelig staar *Zygophyllum* nær.

Blandt de endemiske Arter er der næppe nogen, der staar isoleret. Hvor som helst man vil gribe ind, vil man kunne paavise beslægtede Arter i de omgivende Lande, og da navnlig imod Syd og Sydvest. Ved mere indgaaende systematiske Studier vil man sikkert kunne opstille en Mængde Par af vikarierende Arter. Jeg har ikke foretaget saadanne Studier, men indskrænket mig til at undersøge Udbredelsen af de Slægter, der har endemiske Arter i Transkaspiens Lavland. Følgende Slægter har deres Hovedudbredelse i Middelhavslandene, navnlig i de østlige, samt Forasien, hvorfra nogle af dem gaar helt ind i Centralasien.

Heliotropium	*Pterotheca*	*Allium*
Lappula	*Scorzonera*	*Limodorum*
Rochelia	*Convolvulus*	*Cistanche*
Gypsophila	*Isatis*	*Hypecoum*
Herniaria	*Malcolmia*	*Trigonella*
Saponaria	*Peltaria*	*Crucianella*
Silene	*Sisymbrium*	*Haplophyllum*
Centaurea	*Crypsis*	*Scrophularia*
Echinops	*Lepturus*	*Tamarix*
Jurinea	*Lagochilus*	*Cachrys*
Rhaponticum	*Phlomis*	*Ferula*
Matricaria	*Tulipa*	*Valerianella*

Følgende Slægter synes at have deres Hovedudbredelse noget østligere, i den indre Del af Forasien og i Inderasien:

Eminium	*Salsola*	*Ammothamnus*
Acanthophyllum	*Cousinia*	*Oxytropis*
Agriophyllum	*Lachnophyllum*	*Calligonum*
Anabasis	*Eremostachys*	*Aphanopleura*
Cornulaca	*Hypogomphia*	*Cryptodiscus*
Girgensohnia	*Eremurus*	*Hyalolaena*
Halanthium	*Rhinopetalum*	*Psammogeton*
Halimocnemis	*Ammodendron*	*Zygophyllum*

Følgende Slægter er vidt udbredte, hovedsagelig i varmt tempererede Lande (eller tropiske):

Cleome	*Aristida*	*Lactuca*
Cuscuta	*Iris*	
Euphorbia	*Astragalus*	

Tilbage staar endnu nogle store og vidt udbredte Slægter:

Artemisia	*Plantago*	*Ranunculus*
Elymus	*Delphinium*	*Carum.*

Disse Slægter er spredte over saa stort et Omraade, at først et nøjere Studium kan afgøre, hvor de transkaspisk-endemiske Arter af disse Slægter har deres nærmeste Slægtninge.

Naar man ser bort fra de sidstnævnte 6 Slægter — som repræsenteres af 9 endemiske Arter — har alle de øvrige Planteslægter, som indeholder endemiske Arter i Transkaspien, deres Hovedudbredelse imod Syd, de fleste i Middelhavslandene og Vestasien. Dette er et Tegn paa, at Transkaspiens Flora er nær beslægtet med disse Landes Flora.

Med Hensyn til, hvilke Familier der rummer endemiske Arter, kan henvises til Floralisten. Flere end enkelte Endemismer findes i følgende Familier.

	Antal endemiske Arter		pCt. af Artsantal
Papilionaceae	31	(24 *Astragalus*)	36 pCt.
Compositae	28	(9 *Cousinia*, 8 *Scorzonera*)	27 „
Chenopodiaceae	17	(5 *Salsola*)	18 „
Polygonaceae	14	(*Calligonum*)	54 „
Umbelliferae	10		32 „
Liliaceae	9		37 „
Caryophyllaceae	8		32 „
Cruciferae	8		16 „
Labiatae	6		30 „
Zygophyllaceae	6		44 „
Gramineae	5		11 „
Orobancheaceae	4		66 „
Convolvulaceae	4		36 „
Borraginaceae	3		7 „
Ranunculaceae	3		13 „
Rutaceae	3		50 „

Det er kun faa Familier, som slet ingen Endemismer indeholder, f. Eks. Cyperaceae, Geraniaceae, Plumbaginaceae, og imellem disse er der ingen af de i Transkaspien artsrige Familier.

Blandt disse staar Papilionaceerne i første Række med Hensyn til Endemisme, og dette skyldes især de mange *Astragalus*-Arter, hvoraf de fleste hører til Underslægten *Cercidothrix*, som har toarmede Haar.

Det er ejendommeligt, at flere af de smaa Familier er forholdsvis meget rige paa Endemismer; saaledes er Halvdelen af Rutaceae og $^{2}/_{3}$ af Orobancheaceae endemiske ligesom $^{1}/_{3}$ af Convolvulaceae, Liliaceae osv. Og den eneste Aracé og den eneste Orchidé er endemiske.

Endemismen i Transkaspien kan efter det foregaaende betegnes som ny, d. v. s. som hidrørende fra Udvikling af Arter i en geologisk set sen Fortid. Der er slet ingen Former, der staar enligt og bærer Præg af at være Relikter, men der er endemiske Arter i næsten alle Familier og i flere store Slægter.

Det Resultat, vi har naaet, er altsaa ikke i Modstrid med Teorien om Floraens Indvandring til Transkaspien i Begyndelsen af Kvartærtiden (se ovenfor S. 221). Det store Antal af

Endemismer bekræfter desuden Englers Udsagn, at tørre Egne (han nævner ogsaa „De asiatiske Stepper“), hvorfra en Mængde Plantetyper er udelukkede, let giver Oprindelse til endemiske Arter[1].

Blandt de ikke endemiske Arter i Transkaspien skælner vi mellem dem, der har en nordlig, dem der har en østlig og dem, der har en sydlig Udbredelse (se ovenfor S. 223).

Nordlig Udbredelse har saadanne Arter, som fra Transkaspien er udbredte over det vestlige Sibirien og Sydrusland. Grænsen er sat omtrent ved 46° N. Br. (se ovenfor S. 224). Af saadanne Planter er der 306 eller 40 pCt. af alle Transkaspiens Arter (i Listen: Arter i hvis Udbredelses-Betegnelse R findes). Det er ingen ringe Mængde, men Betydningen af Tallet svækkes, naar man betænker: 1), at kun 29 af de 306 (9 pCt.) ikke tillige er udbredte imod Øst og Syd, og 2) at kun 96 Arter (12 pCt. af det samlede Artsantal) er fælles for Transkaspien og Guvernementet Yekaterinoslaw. (Disse sidste er i Listen betegnede med R*). Punkt 1) viser, at de imod Nord forekommende Arter i det hele taget er vidt udbredte Arter. De 29 nævnte Arter (i Listen kun betegnede ved R) gaar endda ikke højt imod Nord, kun een af dem (*Erodium Hoefftianum*) gaar saa langt op som til Yekaterinoslaw. De øvrige hører fortrinsvis hjemme i Kirgisersteppen, om hvis nære Lighed med Transkaspien der flere Gange har været Tale. Heller ikke af de øvrige mod Nord udbredte Planter gaar ret mange op i de egentlige Steppe- eller Skovegne.

Med Hensyn til Punkt 2), de med Yekaterinoslaw fælles Plantearter, kan bemærkes, at med Undtagelse af nogle faa Chenopodiaceer samt *Lycium* og *Statice* hører de fælles Arter til det mesofytiske Aspekt, og de er alle, ene med Undtagelse af *Erodium Hoefftianum*, vidt udbredte Arter, hvoraf kun et Faatal ikke har baade østlig og sydlig Udbredelse i Forhold til Transkaspien.

Østlig Udbredelse har Planter, som forekommer i Bjærgegnene imod Øst: fra Hindukush, Badakshan, Hissar, Pamir til Thibet, Tianshan og Dsungariet (smlg. S. 224). Af saadanne Plantearter er der 372 eller 48 pCt. af alle Transkaspiens Arter (i Listen indeholder deres Udbredelses-Betegnelse H). Af disse 372 Arter er 83 eller 22 pCt. ikke tillige udbredte imod Nord og Syd (betegnede i Listen alene ved H.). Mange af de 372 Arter falder alene paa Dsungariet. (Om dettes Lighed og Ulighed med Balchash-Bassinet,

---

[1] 1879 S. 10, 1882 S. 50.

se S. 224). Som en Prøvesten for Udbredelsen af transkaspiske Lavlandsplanter i virkelige Højbjærge har jeg opgjort Antallet af Arter, som er fælles med Pamir (saaledes som det omgrænses af Olga Fedtschenko). Af saadanne Arter, hvilke i Listen er betegnede ved H*, er der 41 (5 pCt. af hele Artsantallet). Kun enkelte af dem (*Nitraria,* enkelte Chenopodiaceer) tilhører det xerofytiske Aspekt. Og alle er de vidt udbredte Arter, de allerfleste af dem er tillige udbredte baade imod Nord og imod Syd.

Sydlig Udbredelse har Planter, som udenfor Transkaspien er udbredte over større eller mindre Dele af Afghanistan (Badakshan regnes dog til Højasien), Persien, Lilleasien, Syrien og videre til Middelhavslandene, deri indbefattet Nordafrika.

Af Planter med sydlig Udbredelse — hvis Udbredelsesbetegnelse i Listen indeholder V — er der 435 eller 57 pCt., imod 40 pCt. med nordlig og 48 pCt. med østlig Udbredelse. Over Halvdelen af det transkaspiske Lavlands Planter har altsaa sydlig Udbredelse. Af de 435 Arter er 142 eller 33 pCt. (18 pCt. af hele Artsantallet) hverken udbredte imod Nord eller mod Øst, det er altsaa vestasiatiske Arter, som skyr de høje Bjærge og de høje Breddegrader (De er i Listen betegnede kun ved V). Fra det ovenfor meddelte kan anføres her til Sammenligning, at af de „nordlige" Planter var kun 9 pCt. udelukkende nordlige, af de „østlige" 22 pCt. udelukkende østlige, medens altsaa af de „sydlige" 33 pCt. udelukkende er udbredte imod Syd.

Disse Tal viser, ligesom Procenttallene for Udbredelsen i det hele, at det transkaspiske Lavland er nærmest i Slægt med de mod Syd og Sydvest liggende Lande og fjærnest med de imod Nord liggende Lande. Og det endskønt det transkaspiske Lavland imod Nord er aabent og uden Grænse, medens det imod Syd overalt er begrænset af Bjærge.

Dette Resultat bestyrkes, naar man betragter de Arter, som det transkaspiske Lavland har fælles med Syrien og Palæstina (166 Arter, Post, betegnede i Listen ved V*), eller med Ægypten (91 Arter, Ascherson & Schweinfurth), henholdsvis 22 og 12 pCt. af hele Artsantallet. Af disse findes nemlig henved 1/3 (Syrien 30, Ægypten 29 pCt.) hverken Øst eller Nord for Transkaspien, og under Halvdelen af dem (Syrien 39, Ægypten 41 pCt.) er vidt udbredte Arter, som ogsaa findes Nord og Øst for Transkaspien.

Man sammenligne hermed, hvad der er anført for Arter fælles med Yekaterinoslaw og med Pamir. Her var saa godt som alle

de fælles Arter vidt udbredte, og Fællesskabet tydede derfor paa et svagere Slægtskab end mellem Omraader, hvis fælles Arter har en mere indskrænket Udbredelse.

Vore Tal har, skønt de stammer fra et ufuldkomment og mangelfuldt Materiale, dog peget den Vej, som sikkert er den rigtige, idet de har vist os, at det transkaspiske Lavland i floristisk som i biologisk Henseende (smlg. overfor S. 138) er nærmest beslægtet med de imod Syd liggende Egne. I Fremtiden vil dette sikkert blive nøjere eftervist ved systematiske Undersøgelser indenfor de enkelte Slægter eller Familier. Saadanne Undersøgelser er allerede i Gang, og eksempelvis meddeles herved et kort Referat af Professor Kusnezows interessante Undersøgelse over Borraginéslægten *Rindera* Pall.

Af indgaaende morfologisk og anatomisk Studium af *Rindera*-Arterne fremgaar det, at Underslægten *Mattia* er Slægtens „Centraltype“, hvorfra Underslægterne *Cyphomattia* og *Eurindera* har udviklet sig hver til sin Side.

Kusnezow antager, at *Rindera*'s (og *Paracaryum*'s) fjærne Forfædre i Begyndelsen af Tertiærtiden var vidt udbredte over Jorden; den sidste Rest af dem er de to nulevende Monotyper: *Tysonia* i Sydøst-Afrika og *Myositidium* i Ny-Zeeland.

Rindera maa i den sidste Halvdel af Tertiærtiden have været vidt udbredt i Middelhavslandene (fra Spanien til Centralasien), og Slægten havde den Gang to Underslægter: *Mattiaria* (nu een Art) og *Mattia* (nu 6 Arter). Disse syv Arter er bestandige og uden indbyrdes Overgange, og de har smaa og adskilte Udbredelsesomraader, fra Algier til Persien, — og de er da at betragte som Reliktformer.

I Slutningen af Tertiærtiden, ved Lavlandets Udtørrings Tid, mener Kusnezow videre, udviklede Underslægten *Eurindera*'s 5 Arter sig i Turkestans Bjærge. Disse Arter er vanskeligere at adskille end *Mattia*-Arterne, og een af dem, *Rindera tetraspis*, fik Vandringsevne, som gjorde den det muligt efter Udtørringen af det transkaspiske Lavland at udbrede sig baade over dette og til Vestsibirien, Syd-Rusland og Ciskaukasien.

Samtidig med *Eurindera* opstod i Forasien af *Mattia* Underslægten *Cyphomattia*'s to Arter, af hvilke den ene, *Rindera lanata*, er meget polymorf og vidt udbredt.

Litteraturfortegnelse.

1. Adamowicz, L.: Die Vegetationsverhältnisse der Balkanländer (Engler u. Drude, Die Veg. d. Erde XI) Leipzig 1909.
2. Aitchison, J. E. T.: The botany of the Afghan delimitation commission. (Transact. Linn. Soc. London 2 Ser. 3.) 1887.
3. Anikin, W.: Ueber Schwankungen im Bestande der Salze der Salzseen des Kaspi-Bassins (Annuaire géol. et minér. de la Russie, réd. par N. Kristafowitsch III) 1898—99.
4. Antonow, A. A.: Om Planteformationerne i Transkaspien (russisk) (Scripta bot. hort. Univ. Imp. Petrop. III. Beil.) 1892.
5. Ascherson et Schweinfurth: Illustration de la flore d'Egypte (Mém. Inst. Egypt. II) Le Caire 1889.
6. Atlas climatologique de l'Empire Russe, publié par l'observatoire central Nikolas. St. Pétersbourg 1900.
7. Baer, K. E.: Kaspische Studien (Bull. Ac. Imp. Sc. St. Pb. 1855).
8. Barbot-de-Marny, N. P.: Itinéraire geologique à travers le Manghychlak et l'Ousturte au Turkestan (Trav. Exp. Aralo-Casp. VI). St. Petersburg 1899.
9. Basiner: Gedrängte Darstellung der Herbstvegetation am Aral-See und im Chanate Chiwa. (Bull. phys.-math. St. Pb. II). 1844.
10. Basiner: Naturwissenschaftliche Reise durch die Kirgisensteppe nach Chiwa (Beitr. z. Kenntn. d. russ. Reiches XV). St. Petersburg 1848.
11. Békétoff: Sur la flore du gouvernement de Yekaterinoslaw. (Scripta bot. hort Univ. Imp. Petrop I) 1886.
12. Berg, L.: Zur Morphologie der Ufer des Aral-Meeres (russisk) (Annuaire géol. et minéral. de la Russie, publ. par N. Kristafowitsch V). St. Petersborg 1902.
13. Berg, L.: Der Aral-See. (Wissens. Ergebn. der Aralsee-Exp. Mittheil. d. turkestan. Abt. d. Kais. Rus. geogr. Ges. V). St. Petersburg 1908 (Russisk).
14. Bergen, I. Y.: Transpiration of Spartium junceum and other xerophytic shrubs. (Bot. Gazette 36) 1903.
15. Bernatsky, J.: Über die Halophytenvegetation des Sodabodens im ungarischen Tieflande (Ann. mus. nat. Hung. III). Buda-Pest 1905.
16. Bessey, E. A.: Vegetationsbilder aus Russisch Turkestan. (Karsten u. Schenk, Vegetationsbilder, 3. R. 2). Jena 1905.
17. Boirivant, A.: Recherches sur les organes de remplacement chez les plantes. (Ann. Sc. nat. 8 Sér. 6). 1897.
18. Boissier, E.: Flora orientalis. Genevæ et Basileæ 1867—1881.

19. Borszczow, I.: Ueber die Natur des Aralo-Caspischen Flachlandes. (Würzburger naturwiss. Zeitschr. I). 1860.
20. Borszczow, I.: Bidrag til Kundskab om de aralokaspiske Landes Plantegeografi (russisk). (Sapiski Imp. Akad. Nauk No. 1, Bilag). St. Petersburg 1865.
21. Britzke, O.: Ueber den jährlichen Gang der Verdunstung in Russland. (Repert. f. Meteorol. herausgeg. v. d. Kais. Akad. d. Wissensch. 17). St. Petersburg 1894.
22. Bunge, A.: Beitrag zu Kenntniss der Flor Russlands und der Steppen Centralasiens. Alexandri Lehmanni reliquiae botanicae. (Mém. savants étrangers VII). St. Petersburg 1851.
23. Bunge, A.: Tentamen generis Tamaricum species accuratius definiendi. Dorpat 1852.
24. Bunge, A.: Generis Astragali species gerontogeae 1—2. (Mém. Ac. Imp. Sc. St. Pétersbourg XI 1868, XV 1869).
25. Bunge, A.: Enumeratio Plantaginearum Salsolacearumque centrasiaticarum (Acta horti Petrop. VI). 1880.
26. Bunge, A.: Pflanzengeographische Betrachtungen über die Familie der Chenopodiaceen. (Mém. Ac. Imp. Sc. St. Pétersbourg 7 sér. 27). 1880.
27. Bunge, A.: Astragaleae (Fedtschenko's Rejse i Turkestan III) (Isvest Imp. obs. liubit. jest. antrop. i ethnogr. 26). St. Petersburg 1880.
28. Burgerstein, A.: Die Transpiration der Pflanzen. Jena 1904.
29. Cannon, W. A.: On the water conducting systems of some desert plants. (Bot. Gazette 39). 1905.
30. Capus, G.: Climat et végétation du Turkestan. (Ann. sc. nat. Bot. 6 sér. 15). 1883.
31. Clements, F. E: Research methods in Ecology. Lincoln, Nebraska 1905.
32. Drude, O.: Handbuch der Pflanzengeographie. Stuttgart 1890.
33. Duval Jouve: Histotaxie des feuilles des Graminées. (Ann. sc. nat. Bot 6 Sér. 1). 1875.
34. Eichwaldt: Plantarum novarum v. minus cognitarum in itin. caspio-caucasico I—II. Vilnae 1831—1833.
35. Engler, A.: Versuch einer Entwickelungsgeschichte der Pflanzenwelt. 1—2. Leipzig 1877—1882.
36. Engler, A.: Die Pflanzenwelt Afrikas, insbesondere seiner tropischen Gebiete I. (Engler u. Drude. Die Veg. der Erde IX). Leipzig 1910.
37. Fedtschenko. O. A: Liste over Planter, samlede i Turkestan i Aarene 1869, 1870 og 1871 (Russisk). (A. P. Fedtschenko's Rejse i Turkestan). (Isvest. Imp. obs. liub. jest. antrop. i ethnogr. 103). Moskva 1903.
38. Fedtschenko, O. A.: Flore du Pamir (Acta horti Petrop. 21. 1903), med. Supplément 1—4 (A. H. Petrop. 24. 1904—27. 1909).
39. Fedtschenko, O. A. und B. A.: Conspectus florae turkestanicae I—XXVI. (Beih. Bot. Centralbl. 18—26). 1906—1910.
40. Ficker, H. v.: Zur Meteorologie von West-Turkestan. (Denkschr. d. Kais. Ak. Wiss., math.-nat. Cl. 81). Wien 1908.
41. Fitting, Hans: Die Wasserversorgung und die osmotischen Druckverhältnisse der Wüstenpflanzen. (Zeitschr. f. Bot. 3). 1911.
42. Flahault, Ch. und Schröter, C.: Phytogéographische Nomenklatur. Berichte und Vorschläge. (III Congrès internat. de Bot., Bruxelles 1910). Zürich 1910.

43. Gain, E.: Rôle physiologique de l'eau dans la végétation (Ann. sc. nat. 7 sér. 20). 1894.
44. Gain, E.: Action de l'eau du sol sur la végétation (Rev. gén. de Bot. 7). 1895.
45. Gernet, C. A. v.: Notizen ueber den Bau des Holzkoerpers einiger Chenopodiaceen. (Bull. soc. nat. Moscou 1859).
46. Gheorghieff, S.: Beitrag zur vergleichenden Anatomie der Chenopodiaceen. (Bot. Centralbl. 30—31). 1887.
47. Grisebach, A.: Die Vegetation der Erde 1—2. Leipzig 1872.
48. Grisebach, A.: Gesammelte Abhandlungen. Leipzig 1880.
49. Gruner, L.: Zur Charakteristik der Boden- und Vegetationsverhältnisse des Steppengebiets und der Dniepr- und Konka-Niederung unterhalb Alexandrowsk. (Bull. soc. nat. Moscou 1872).
50. Hackel, E.: Über einige Eigentümlichkeiten der Gräser trockener Klimate. (Verhandl. zoolog.-botan. Ges. Wien 40). 1890.
51. Halacsy: Conspectus florae Graecae. 1—3. Lipsiae 1901—1904.
52. Hallier, H.: Versuch einer natürlichen Gliederung der Convolvulaceen auf morphologischer und anatomischer Grundlage. (Englers Jahrb. 16).
53. Hann, J.: Handbuch der Klimatologie. Stuttgart 1897.
54. Heinricher, E.: Über isolateralen Blattbau (Pringsh. Jahrb. 15). 1884.
55. Henslow, G.: The origin of plant-structures by self-adaptation to the environment, exemplified by desert or xerophilous plants. (Journ. Lin. Soc. London 30). 1894.
56. Herder, F. v.: Die neueren Beiträge zur pflanzengeographischen Kenntniss Russlands. (Engl. bot. Jahrb. 9—10). 1888—1889.
57. Hochreutiner, B. G. P.: Le Sud-Oranais. (Ann. du Conserv. et du Jard. Bot. Genève. 7—8). 1904.
58. Ismailsky, A.: Wie ist unsere Steppe ausgetrocknet? (Selsk. Chosj. i Ljesow. 1893). (Referat hos Kusnezow 1899).
59. Iwtschenko, A.: La région périphérique du paysage des déserts en partie N. de la steppe de Kirghiz. (Ann. géol. et minér. de la Russie, Sréd. par. N. Kristafowitsch V). 1902.
60. Jönsson, B.: Zur Kenntniss des anatomischen Baues der Wüstenpflanzen (Lunds Univ. Årsskr. 38). Lund 1902.
61. Jönsson, B.: Om vikariat inom växtriket vid näringberedning. Lund 1910.
62. Karpinski: Übersicht der physiko-geographischen Verhältnisse des europ. Russlands während der verflossenen geol. Perioden. (Beitr. z. Kenntn. d. russ. Reiches 3 F. 4). 1888.
63. Kersnowsky, I. A.: La direction et la vitesse du vent sur la surface de l'Empire Russe. (Mém. Ac. Imp. Sc. St. Pétersbourg 8 Sér. 2). 1895.
64. Korshinsky, S.: Træk af Turkestans Vegetation. 1—3. Transkaspien, Ferghana og Alai (Russisk). (Mém. Ac. Imp. Sc. St. Pétersbourg 8 Sér. 4). 1896.
65. Korshinsky, S.: Fragmenta florae turkestaniae. (Bull. Ac. Imp. Sc. St. Pétersbourg 5 Sér. 9). 1898.
66. Kostytscheff, P.: Ueber den Zusammenhang zwischen dem Boden und einigen Pflanzenformationen. (Scripta bot. hort. Univ. Imp. Petrop. III, Beilage). 1892.
67. Krassnow, P.; Bemerkungen über die Vegetation des Altai. (Ibid. I) 1886. Anmeldt hos Herder 1888.

68. Krassnow, P.: Geobotanische Untersuchungen in den Kalmükensteppen. (Nachr. Kais. Russ. Ges. 22. 1886). Ref. hos Herder 1889.
69. Krassnow, P.: Steppes de la Russie méridionale: origine, évolution, flore. (Ann. de géogr. 3° année). Paris 1894.
70. Krassnow, P.: Die Grassteppen der nördlichen Halbkugel. (Trud. Geogr. Otd. Imp. Obs. ljub., jest., Antrop. i Geogr. V) 1894. Ref. hos Kusnezow 1899.
71. Kusnezow, N. I.: Übersicht der in den Jahren 1891—94 über Russland erschienenen phytogeographischen Arbeiten. (Engl. Jahrb. 26). 1899.
72. Kusnezow, N. I.: Om den kaukasiske xerofytiske Bjærgfloras Herkomst. Slægten Rindera's Systematik (Russisk). (Trav. Mus. bot. Ac. Imp. Sc. St. Pétersbourg VII). 1910.
73. Lace, I. H., and Hemsley, W. B.: A Sketch of the vegetation of British Baluchistan. (Journ. Lin. Soc. London 28). 1890.
74. Ledebour, C. F. a.: Flora rossica. Stuttgartiae 1842—1853.
75. Lehmann, A.: Reise nach Buchara und Samarkand in den Jahren 1841 und 1842. Bearb. v. G. v. Helmersen. (Beitr. z. Kenntn. d. Russ. Reiches 17). 1852.
76. Lipsky, W. I.: Contributio ad floram Asia mediae 1—3. (Acta horti Petrop. 18, 22, 26). 1900—1909.
77. Lipsky, W. I.: Flora Asiae mediae (Acta hort. Tiflis VII). 1902.
78. Litwinow, D.: Florae turkestanicae fragmenta 1—2. (Trav. Mus. bot. Ac. Imp. Sc. St. Pétersbourg I 1902, VII 1909).
79. Litwinow, D.: Plantae turcomaniae 1—2 (ibid. I 1902 III 1907).
80. Livingston, B. E.: The relation of soils to natural vegetation in Roscommon and Crawford counties, Michigan. (Bot. Gaz. 39). 1905.
81. Livingston, B. E.: The relation of desert plants to soil moisture and to evaporation. Publ. 50 Carnegie Inst. Washington 1906.
82. Lloyd, F. E.: The physiology of stomata. (Carnegie Inst. publ. No. 82). Washington 1908.
83. Mac Dougal, D. T.: Botanical features of North American deserts. (Carnegie Inst. publ. No. 99). Washington 1908.
84. Mac Dougal, D. T.: Influence of aridity upon the evolutionary development of plants. (The Plant World 12). 1909.
85. Malme, G. O. A.: Om förgrenade årsskott hos träd och buskar. (Arkiv för Bot., utg. af K. Svenska Vet. Akad. 3). 1904.
86. Marloth, R.: Zur Bedeutung der Salz abscheidenden Drüsen der Tamariscineen. Ber. d. deutschen bot. Ges. 5). 1887.
87. Martjanow, N.: Materialien zur Flora des Minusinskischen Landes. 1882. Anmeldt hos Herder 1888.
88. Massart, J.: Une voyage botanique dans le Sahara. (Bull. soc. roy. de Bot. de Belgique 37). 1898.
89. Matenaers, F. F.: Campbells Anleitung zur zweckmässigsten Bodenbearbeitung als Grundlage für alle Fruchtbarkeit. Berlin 1908.
90. Mentz, A.: Studier over danske Hedeplanters Økologi. I. Genista-Typen. (Botanisk Tidsskrift 27). København 1906.
91. Meschayeff, V.: Ueber die Anpassungen zum Aufrechthalten der Pflanzen und die Wasserversorgung bei der Transpiration. (Bull. soc. nat. Moscou 57). 1882.
92. Middendorff, A. v.: Einblikke in das Ferghana-Thal. (Mém. Ac. Imp. Sc. St. Pétersbourg 7 Sér. 29). 1881.

93. Moss, C. E.: Geographical distribution of vegetation in Sommerset. (Geogr. Journal London 1907).
94. Muschketow, I. W.: Turkestan I. St. Petersburg 1886 (Russisk).
95. Nazarow, P. S.: Recherches zoologiques des steppes Kirguiz. (Bull. soc. nat. Moscou 1886—1887).
96. Olufsen, O.: Sommeren i Centralasien fra Kaspihavet til Ferghanas Østgrænse. (Geogr. Tidsskrift 1901—1902). København.
97. Palezkij, V.: Sanddæmpning ved Jærnbanen i Midtasien (Russisk) (Ljesnoi Journal 31). St. Petersburg 1901.
98. Palezkij, V.: Sanddæmpning ved Jærnbanen i Midtasien (Russisk) (Ljesopromyshlennij vjestnik 10 No. 31). Moskva 1908.
99. Pallas, P.: Reise durch verschiedene Provinzen des Russischen Reichs. 1—3. Frankfurt u. Leipzig 1776—1778.
100. Patschoskij, J.: Recherches florographiques et phytogéographiques sur les steppes des Kalmouks. (Russisk) (Sapiski Kiewsk. obs. jestest. 12). Kiew 1892.
101. Pick, H.: Beiträge zur Kenntniss der assimilirenden Gewebes armlaubiger Pflanzen (Diss.). Bonn 1881.
102. Post: Flora of Syria, Palæstine, and Sinai. Beirut 1896.
103. Raciborski, M.: Ueber die Verzweigung. (Ann. jard. bot. Buitenzorg 17). 1901.
104. Radde, G.: Trancaspien und Nord-Chorassan. (Peterm. Mitth 27, Ergänzungsbd.). 1899.
105. Radde, G.: Grundzüge der Pflanzenverbreitung in den Kaukasusländern. (Engler u. Drude, Die Veget. d. Erde III) Leipzig 1899.
106. Ramann, E.: Bodenkunde. Berlin 1905.
107. Raunkiær, C.: Types biologiques pour la géographie botanique. (Bull. Ac. Roy. Sc. Danemark 1905). Copenhague.
108. Raunkiær, C.: Dansk Exkursionsflora 2. Udg. København og Kristiania 1906.
109. Raunkiær, C.: Planterigets Livsformer og deres Betydning for Geografien. København og Kristiania 1907.
110. Raunkiær, C.: Livsformernes Statistik som Grundlag for biologisk Plantegeografi. (Botanisk Tidsskrift 29). København 1908. Oversat i Beih. Bot. Centralbl. 27. 1910. („Statistik der Lebensformen als Grundlage für die biologische Pflanzengeographie").
111. Regel: Descriptiones plantarum novarum v. minus cognitarum in reg. turkestan. (Acta horti Petrop. I—VII). St. Petersburg 1873—1880.
112. Regel: Flora turkestanica I. (A. P. Fedtschenko's Rejse i Turkestan) (Isvest. Imp. obs. liub. jest. antrop. i ethnogr. 21). Moskva 1876.
113. Regel: Descriptiones plantarum novarum (A. P. Fedtschenko's Rejse i Turkestan). (Ibid. 34). St. Petersburg 1882.
114. Regel, et Herder, F. v.: Enumeratio plantarum in reg. cis- et transiliensibus a Semenovio a. 1857 collect. (Bull. soc. nat. Moscou 1864—1870).
115. Richthofen, Freiherr v.: China. Berlin 1877—1883.
116. Rindowsky, Th.: Zur Histologie der Gattung Calligonum L. (Russisk). Kiew 1875. Referat i Just Jahresber. 1875 p. 394.
117. Rodsewitsch: Skovvegetationen i Transkaspien (Russisk). Referat hos Lipsky 1902.

118. Romanowski, G.: Materialien zur Geologie von Turkestan. I. Geologische und paläontologische Uebersicht des nordwestlichen Thian-Shan und des südostlichen Theiles der Niederung von Turan. St. Petersburg 1880.
119. Romanowski, G., et Mouchketow, I.: Carte géologique du Turkestan russe, dressée en 1881. St. Pétersbourg 1886.
120. Ross, H.: Beiträge zur Kenntniss des Assimilationsgewebes und der Korkentwickelung armlaubiger Pflanzen (Diss.). Freiburg 1887.
121. Rykatchew, M.: Annales de l'observatoire physique central Nicolas, publié par. St. Pétersbourg 1897—1906.
122. Die Sande Kara-Kum in ihren Beziehungen zur centralasiatischen Eisenbahn. (Peterm. geogr. Mittheil. 1878).
123. Sawitsh, V. M.: I de kaspiske Stepper og Ørkener hinsides Ural (Russisk). (Acta horti Petrop. 28). St. Petersburg 1908.
124. Schedae ad herbarium florae Rossicae a Mus. Bot. Ac. Imp. Sc. Petrop. editum I—VI. 1898—1908.
125. Schimper, A. F. W.: Pflanzengeographie auf physiologischer Grundlage. Jena 1898.
126. Schube, P.: Beiträge zur Kenntniss der Anatomie blattarmer Pflanzen (Diss.). Breslau 1885.
127. Schwarz, F. v.: Turkestan, die Wiege indogermanischen Völker. Freiburg i B. 1900.
128. Semenow, M. P. de: La Russie extra-européenne et polaire. (Commission Imp. de Russie à l'expos. univ. de 1900). Paris 1900.
129. Sjögren, H.: Ueber das diluviale, aralokaspische Meer und die nordeuropäische Vereisung. (Jahrb. d. K. K. geol. Reichsanstalt 40). Wien 1891.
130. Solereder, H.: Systematische Anatomie der Dikotyledonen. Stuttgart 1899. Ergänzungsband 1908.
131. Solger, F., Graebner, P., Thienemann, Z., Speiser. P., Schulze, F. W. O.: Dünenbuch. Stuttgart 1910.
132. Spalding, V. M.: Botanical relations of certain desert shrubs I. The creosote bush (Covillea tridentata) in its relation to water supply. (Bot. Gazette 38). 1904.
133. Spalding, V. M.: Distribution and movement of desert plants. (Carnegie Inst. publ. No. 113). Washington 1909.
134. Stefani, Forsyth Major et Barbey: Samos. Etude géol., paléont. et botanique. Lausanne 1892.
135. Tanfiljew, G. I.: Hovedtrækkene af Ruslands Vegetation (Russisk). I: Warming, Plantesamfund. oversat af A. G. Genkel. St. Petersburg 1903.
136. Tanfiljew, G. I.: Die südrussischen Steppen. (Résultats scientif. du congrès internat. de Bot.). Vienne 1905.
137. Thornber, J. J.: Vegetation groups of the desert laboratory domain. (The Plant world 12). Tuczon 1909.
138. Trautvetter, E. R. a.: Enumeratio plant. songoric. a Schrenk lect. (Bull. soc. nat. Moscou 1860—1867).
139. Tschirch. A.: Beiträge zu der Anatomie und dem Einrollungsmechanismus einiger Grasblätter. (Pringsh. Jahrb. 13). 1882.
140. Vahl, M.: Madeiras Vegetation. København og Kristiania 1904.
141. Velenowsky: Vergleichende Morphologie der Pflanzen. 1—2. Prag 1905—1907.

142. Vesque, J.: Contributions à l'histologie de la feuille des Caryophyllinées. (Ann. sc. nat. Sér. 6, 15). 1883.
143. Volkens, G.: Die Flora der ägyptisch-arabischen Wüste. Berlin 1887.
144. Volkens, G.. Chenopodiaceae (Engler u. Prantl, Die nat. Pflanzenfam.). 1892.
145. Walther, J.: Vergleichende Wüstenstudien im Transcaspien und Buchara. (Verh. d. Ges. f. Erdk. Berlin 35) 1898.
146. Walther, J. Das Gesetz der Wüstenbildung. Berlin 1900.
147. Warming, E.: Botaniske Exkursioner. I. Fra Vesterhavskystens Marskegne (Vidensk. Meddel. naturhist. Foren. i København 1890).
148. Warming, E.: Lagoa Santa. (K. Danske Vid. Selsk. Skr. 6. R., naturvid. og math. Afd., VI 3.) Kjøbenhavn 1892.
149. Warming, E.: Plantesamfund. Kjøbenhavn 1895.
150. Warming. E.: Halofytstudier (K. Danske Vid. Selsk. Skr. 6. R., naturvid. og math. Afd. VIII, 4.). Kjøbenhavn 1897.
151. Warming, E.: Klitterne (Dansk Plantevæxt 2.). København og Kristiania 1907—1909.
152. Warming, E., assisted by M. Vahl: Oecology of plants, prepared for publ. in english by Groom and Balfour. Oxford 1909.
153. Weyland, J.: Beiträge zur anatomischen Charakteristik der Galegeen. (Bull. hb. Bois. I, App. 3). Genève 1893.
154. Wiesner: Der Lichtgenuss der Pflanzen. Leipzig 1907.
155. Wild, H.: Die Temperaturverhältnisse des russischen Reiches (Suppl. z. Repert. f. Meteorologie, herausgeg. v. d. Kais. Akad. d. Wiss.). St. Petersburg. 1881.
156. Wild, H.: Die Regen-Verhältnisse des russischen Reiches (ibid.) St. Petersburg. 1887.
157. Willkomm. H. M.: Die Strand- und Steppengebiete der iberischen Halbinsel und deren Vegetation (Diss.). Leipzig 1852.
158. Willkomm, H. M.: Grundzüge der Pflanzenverbreitung auf der iberischen Halbinsel. (Engler u. Drude, Veget. d. Erde I.) Leipzig 1896.
159. Woenig: Die Pusztenflora der grossen ungarischen Tiefebene. Leipzig 1899.

INDHOLDSFORTEGNELSE


KORTSKITSE
OVER
TRANSKASPIEN
OG OMGIVENDE LANDE
ORENBURG
Uralsk
Orsk
Akmolinsk
Ft Orenburg
Ulskoje
Ural
Mugodshar
Ft Uralsk
Chelkar Tengis
Emba
Balchash Lake
Kasalinsk
ARAL SEA
Ft Perovski
Kara Kul
Kara Tau
Syr Daria
Turkestan
Mangishlak
Ust-Urt
T U R K E S T A N
Kisil-Kum
Chodsheli
Nukus
Kunja Urgentsh
Sultan Uis Dagh
Bukan Tau
Kara-Bugas
W. Tianshan
Tamdi Tau
Tashkent
Chiwa
Petro Alexandrowsk
Pitnjak
Dana Sher Kala
Krasnowodsk
Amu Daria
Serafshan
Dshisak
Andijan
Chodshend
Margilan
Ferghana
Alai
Kis Kala
BUCHARA
Samarkand
Kara-Kum
Eldshik
Chodsha Dawlet
Ustyk
Tshardshui
Bami
Kopet Dagh
Repetek
Askhabad
Merw
Astrabad
Tedshen
Murghab
Meshed
TEHRAN
Balkh
Caspian Sea
L. E. f. Grw.

Some Chlorophyceæ from the Danish West Indies. II.

By

F. Børgesen.

Valonia Ginn.

Valonia ventricosa J. Ag.

J. Agardh, Till Algernes Systematik. VIII. Siphoneæ. p. 96.

This species described from specimens from St. Croix collected by Ørsted was already found there in the beginning of the nineteenth century by West, who called the plant *Ulva vesicaria.* Beautiful specimens collected by him are found in Vahl's Herbarium in the Botanical Museum, Copenhagen, but so far I know no description of the species from that time was published.

In "Hydrophytologia Danica", Lyngbye p. 72 mentions these specimens: "Ad insulas Færöenses non nisi parvæ evadunt, sed exemplaria vidi in herbario cel. Vahlii, ex insula St. Crucis, allata, quæ ovum columbinum magnitudine exsuperant". Lyngbye referred this species to his *Gastridium ovale* (= *Halicystis ovalis* Aresch.) and C. Agardh in "Species", p. 431, also refers the specimens from St. Croix mentioned by Lyngbye to *Valonia ovalis* and as belonging to this species it is also found in later authors until J. Agardh described it as above quoted.

The morphological and anatomical organisation of *Valonia ventricosa* has been described by Murray in "Phycological Memoirs", p. 50 and shortly by Kuckuck in Bot. Zeitung 1907.

As already mentioned by Lyngbye the thallus of *Valonia ventricosa* can reach a size of a pigeon's egg, Murray says even that of a hen and some of the specimens I have found myself also came near in size to small hens' eggs.

It is most often egg-shaped or nearly globular, but sometimes also pyriform or more irregular. It is fastened to the substratum by means of numerous small rhizoids growing out at the basal end of the plant (fig. 1 *b*) from the small lentiform cells occurring here in great number.

The rhizoids are unicellular and end with a small, richly ramified, often coral-like disc (fig. 1 *c*, *d*). Both the small lentiform cells and the rhizoids are richly provided with stores of food.

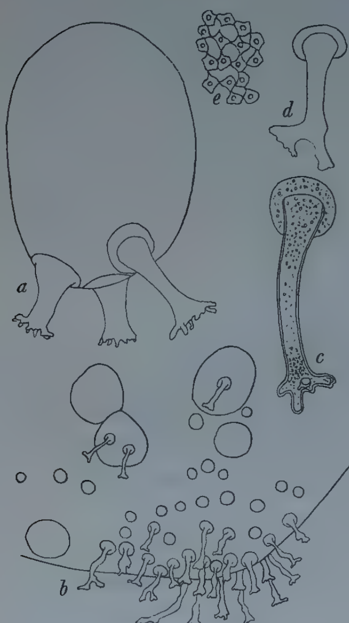


Fig. 1. *Valonia ventricosa* J. Ag. *a*, a young plant (50:1). *b*, basal end of an older plant with numerous small lentiform cells with rhizoids crowded at the base; to the left one and above four large lentiform cells, two of these again with small lentiform cells and rhizoids. *c* and *d*, rhizoids growing out from small lentiform cells (60:1). *e*, chromatophores (300:1).

Besides the small lentiform cells, whose diameter is about 250 μ and which are crowded together at the basal end of the plant, we find in the periphery of these crowds some larger lentiform cells. About these Kuckuck l. c. p. 42 writes: "Ausserdem werden freilich nur ganz vereinzelt zwischen den kleinen auch einige grosse Uhrglaszellen angelegt, die zu kleinen Tochterblasen auswachsen können. Diese wenig in die Augen fallenden Zweigblasen haben hier die Aufgabe, die Hauptblase auf ihrer Unterlage zu stützen und besser festzulagen". Also in my specimens I have found some few of these cells grown out to small daugther cells which again were provided with a single or a few small lentiform cells with rhizoids. How far these cells are able to grow out to large cells like the mother cell I cannot tell; I have not been able to find any fertilized cells and do not know, therefore, how far the mother cells after fertilization die away or not, but most probably this is the case and then the cells in question are perhaps able to grow out to new plants.

The wall of the cell is very tough and elastic; its surface is evidently striated. It shows in the living plant a very nice phosphorescence, often preserved also in the dried specimens.

In the wall-plasma we find the plate-formed chromatophores; they are irregularly polygonal with more or less elongated corners and forming in this way a net-work (fig. 1 *e*). A rather large pyrenoid is found in each chromatophore, as pointed out both by Murray and Kuckuck. Below the chromatophores we find the numerous, rather regularly distributed nuclei.

All the specimens I have collected and examined were in a vegetative state as above mentioned; the fructification most probably takes place at another season than when I have collected in the West Indies (Dec.—April). But among the rhizoids of a few specimens I have found some quite young plants with only one or a few rhizoids (fig. 1 *a*) and these I think originate from germinated zoospores.

In some few specimens I found the cell-contents accumulated in a number of ball-shaped bodies of larger and smaller size, an appearance also common in many related forms. Murray mentions them also (l. c. p. 50—51). He considers them as "the normal reproductive organs of Valonia". In this I cannot fully agree with him; these bodies being possibly a kind of aplanospores which the plant develops most probably under not quite normal conditions.

This species is very common in the seas round the Danish West Indian Islands; it occurs both in more sheltered and also on exposed coasts and in shallow as well as deep water down to a depth of more than 30 meters. It is most often attached to stones and shells etc., but may also be found growing upon other algæ.

Valonia macrophysa Kütz.

Kützing, Phycologia generalis, p. 307, Species Algarum, p. 507, Tabulæ phycol., vol. 6, tab. 87, fig. 3. J. Agardh, Till Algernes Systematik, VIII, p. 97. Kuckuck, Über den Bau und die Fortpflanzung von Halicystis Aresch. und Valonia Ginn. in Bot. Zeit., 1907.

The specimens found agree very well with the description and figures of Kuckuck, l. c. At the base of the large vegetative cells small lens-shaped cells occur, provided more or less abundantly with rhizoids. Also large lens-shaped cells were present in rather great number.

I would not have kept this form separate from the following species, if Kuckuck had not found differences in their zoospores. This I have not been able to substantiate in my material preserved

in alcohol; judging from this alone I would have been most inclined to consider them as forms or varieties of the same species only.

I have found this species growing in rather exposed localities in shallow water and in deep water at a depth of about 30 meters.

It is found: St. Croix, at White Bay; St. Jan, off Cruz Bay.

Valonia utricularis (Roth) Ag.

C. Agardh, Species Algarum, vol. 1, p. 431. J. Agardh, Till Algernes Systematik, VIII, p. 98. P. Kuckuck, Über den Bau und die Fortpflanzung von Halicystis Aresch. und Valonia Ginn. (Bot. Zeit. 1907).

Conferva utricularis Roth, Cat. I, p. 160, tab. 1, fig. 1, Cat. II, p. 187.

forma *typica* Kuck. l. c.

forma *crustacea* Kuck. l. c.

The forms I have referred to this species seem to agree very well with those described by Kuckuck, l. c. In the forms which occur on exposed places, the small lens-shaped cells were present in great number. They occurred not only in the basal part of those cells by which the plant is fastened to the substratum, but also in other parts of the cells, especially in the furrow where the cells meet each other. Here we often find a dense row of these small cells on both sides of the wall and as these small lenticular cells often bear short rhizoids which attach themselves to the neighbour cell they contribute to the firmness of the cell-complex, making it more resistant to the beating of the waves.



Fig. 2.
Valonia utricularis (Roth) Ag.
forma *crustacea* Kuck.
(about 6 : 1).

Fig. 2 shows a plant of the form I have referred to var. *crustacea* and fig. 3 a little part of it more magnified. The arrangement of the lens-cells and the manner in which the rhizoids, growing out from the small cells, attach themselves to the neighbouring cells reminds one in a striking way of *Dictyosphæria favulosa*, a plant I also consider very nearly related to *Valonia*, as will be mentioned later on.

In the specimens found in more sheltered places or in deep sea the cells are larger, often cylindric and more loosely connected. They are very like the figures 11 and 12 of Kuckuck. The small lens-cells are here more seldom.

As mentioned above, f. *crustacea* is found in exposed localities growing on rock and coral reefs at about the surface of the sea where it is constantly at the mercy of the waves; in such localities it can be found as rather large crusts covering the rocks. On the other hand, f. *typica* when growing in shallow water is found in more sheltered localities or in deep sea down to a depth of about 30 meters or more.

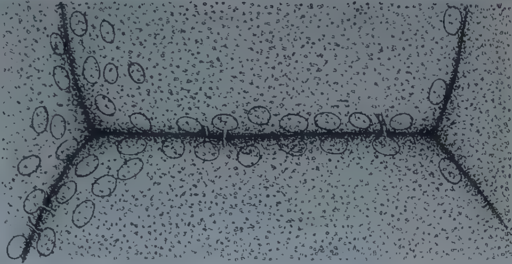


Fig. 3. *Valonia utricularis* (Roth) Ag., f. *crustacea* Kuck.
A little part of tbe plant pictured in fig. 2. It shows the arrangement of the small lentiform cell along the walls of the cells. (70:1).

The species is common at the shores of the islands.

Valonia Ægagropila C. Ag.

C. Agardh, Species Algarum, p. 429. J. Agardh, Till Algernes Systematik, VIII, Siphoneæ, p. 99. Kützing, Spec. Algarum, p. 507; Tab. Phycol. vol. 6, tab. 87; fig. 1. P. Kuckuck, Über den Bau und die Fortpflanzung von Halicystis Aresch. und Valonia Ginn. (Bot. Zeit. 1907).
Valonia utricularis forma *Ægagropila* Hauck, Meeresalgen, p. 469.

The West Indian plant seems to agree very well with the forms from the Mediterranean as described by Kuckuck. I have only found small lentiform cells and they were very seldom; those I have seen had a short and broad rhizome, very like the clamps described later in *Struvea*. The West Indian form agrees for the rest very well with the specimens pictured by Kuckuck, l. c., fig. 18.

As already pointed out in mentioning *Valonia macrophysa*, it is only from the observations of Kuckuck that I consider this plant as a special species and not as a form of *Valonia utricularis* as Hauck has done.

This species occurs in shallow water in a locality sheltered by coral reef on the south coast of St. Croix; it was found here abundantly lying loose on the sandy bottom between sea-grasses. The

balls reached here a size up to a small clenched fist. Furthermore, some few clumps were found in deep water, about 40 meters.

St. Croix. At the shore of Great Pond on the south coast.

St. Thomas. In the sea West of Water Island.

Dictyosphæria Dcsne.

In a small but very valuable note[1]) for the understanding of the classification of *Dictyosphæria* M^me^ Weber van Bosse has pointed out that what has hitherto been referred to *D. favulosa* comprises 3 species, namely besides *D. favulosa* the two new species *Dict. intermedia* Web. van Bosse and *D. Versluysi* Web. van Bosse. According to the description of M^me^ Weber van Bosse *D. favulosa* has always a hollow thallus and lacks the peculiar needles in the interior of the cells, *D. Versluysi* is distinguished by having these and a massive thallus, and finally *D. intermedia* is characterized by having a massive thallus in the young stage and no needles. In the introduction M^me^ Weber furthermore points out that, on account of these facts, the description of *D. favulosa* by modern authors is wrong and promises in her list of the Siboga algæ later to give a description of its development and growth. I regret that I have been in advance of M^me^ Weber with my examination: in excuse I may urge that I had nearly finished the examination of my material before I became acquainted with M^me^ Weber's note, not expecting to find so very much of interest to me in it, treating as it does of Asiatic algæ. It was therefore all the more interesting to find that, as far as can be judged from the short diagnoses given by M^me^ Weber, I have obtained not only a form answering to *D. Versluysi* but very seemingly also one coming near to *D. intermedia*.

Before entering upon a description of the species found and of the development of the thallus, which I have been able to follow in *D. favulosa*, I must first give an account of the different and contradictory interpretations found in algological literature.

[1]) Weber van Bosse, A., Note sur le genre *Dictyosphaeria* Dec. "Nuova Notarisia", Serie XVI, 1905.

Harvey in "Nereis", III, p. 50, has given the first more detailed and in several regards good description of our plant. Of his description I may here reprint the following:

"Fronds at first globose, like tubers, heaped together, hollow and empty or filled with seawater, attached to the rock and to each other by a few short, rooting processes; at length irregularly torn, and then forming expanded, cartilaginous, or skinlike coarsely reticulated membranes. The membrane is wholly composed of a single layer of large, globose, or by mutual compression hexagonal cells, which closely cohere by their sides, leaving the convex ends of cell free, and these form the surface of the membrane, which when dry resembles a piece of fish skin, or a miniature honeycomb. When the cells have been separated, each is seen to be marked at the line of junction by a double row of circular discs. In full grown cells the primordial utricle is easily separable from the outer cell-wall, and contains a green, granular endochrome; from which, by cell-division, four new cells are formed, and thus the frond extends by repeated quadrisection of its component cells".

This description shows that Harvey refers essentially to *D. favulosa* but when he has "seen hairlike processes issue from it (the cell-wall) internally" this shows that he has had to do with another species also.

J. Agardh in "Till Algernes Systematik", VIII, p. 113 gives a long discussion of *Dictyosphæria* but he does not carry us much farther than Harvey, as also pointed out by Murray.

In 1888 Askenasy in "Forschungsreise S. M. S. «Gazelle»", IV. Theil, Botanik, p. 8 gives a rather detailed description of *Dictyosphæria favulosa.* According to Askenasy the plant consists of rather large cells which join each other by plane walls, except at their upper and lower-most part where they leave open a small space, this being in transverse section cuneate and filled with small cells. Askenasy also discusses the cell-division: "Man findet aber auch hier und da solche Zellen von mehr kugliger Gestalt, die bis zu 5 mm Durchmesser besitzen. In diesen letzteren erfolgt die Theilung des Inhaltes und die Ausbildung neuer Zellen, was ich ganz sicher ermitteln konnte, da ich am Rande eines Thallus eine Reihe solcher übermassig grossen Zellen antraf, von denen einige noch ungetheilt, andere bereits getheilt waren (vgl. Taf. II, fig. 2). Bei der Theilung zerfällt die Zellen in zwei bis drei Schichten übereinander liegenden Zellen, die genau so gebaut sind wie

die des erwachsenen Thallus; nur sind sie mit verhältnissmässig dünnen Wänden versehen. Auch die Zwischenzellen sind bereits vorhanden, wenigstens die oberste Reihe derselben. Die unteren 2—3 Reihen scheinen etwas später gebildet zu werden. Näheres über den Verlauf der Theilung kann ich nicht angeben, da ich keine Zwischenzustände antraf; immer zeigte sich der ganze Komplex von Tochterzellen innerhalb der grossen Zellen als vollständig fertig ausgebildet, woraus zu schliessen ist, das die Theilung des Plasmas und die Ausbildung der Zellwände rasch und in allen Zellen ziemlich gleichzeitig stattfindet. Eine regelmässige Viertheilung wie sie bei Harvey a. a. O. abgebildet ist, habe ich nirgends gefunden".

The description of Askenasy is not quite clear. When it is said that "die jüngsten Exemplare endlich sind vollständig geschlossene Säcke" and the needle-formed processes are not mentioned, this seems to allude to *Dict. favulosa* but when on the other hand several layers of cells are produced by the cell division this is not in agreement with this species.

In 1892 we again find *Dictyosphæria* mentioned, by Murray in "Phycological Memoirs", part 1, pag. 16. His description of what he calls *D. favulosa* shows that it in any case comprises one other species also. Without knowing the above-mentioned description of Askenasy, Murray first mentions the young plants and thereupon gives a description of the "mysterious discs. These proved to be tenacula emitted from and attached to the cells, and binding the mass together", and he compares them with the tenacula found in *Struvea*, *Spongocladia*, *Microdictyon*, *Boodlea* &c. As to the cell division Murray writes: "With regard to the cell division into four, some of the Ferguson specimens (fig. 1 c, upper part) show what I take to be an appearance of the kind described by Harvey and Agardh, but I am not altogether convinced that the explanation of the matter is so simple. On this point I hesitate to put forward an alternative view for the present".

Murray also gives Schmitz' interpretation of the development of the thallus in our plant. I give it here in its whole length: "Die jüngeren Pflanzen von *D. favulosa* sind massive Zellkörper von unregelmässig kugeliger Gestalt, oberseits mehr oder weniger abgeflacht, unterseits etwas verdickt und mit schmaler Insertionsfläche angewachsen. Diese massiven Zellkörper sind grosszellig; die grossen Zellen aber sind angeordnet in unregelmässige verzweigte

Zellreihen, die von der Insertionsstelle aus aufwärts fächerförmig auseinander laufen. Der ganze Zellkörper aber stellt ein congenital verwachsenes Verzweigungssystem einer grosszelligen *Cladophora* (z. B. *Cl. prolifera*) oder einer kleinzelligen *Valonia* (z. B. *V. Cladophora* Kütz.) dar, ein Verzweigungssystem, dessen Gliederzellen vielfach secundär querverkettet sind durch ganz kleine Hapter-Zellchen (wie solche ja bei Siphonocladaceen vielfach vorkommen). Nachträchlich erfolgt dann in dem stärker verbreiterten Pflanzenkörper unterhalb der obersten Zellenlage der Oberseite die Bildung eines mehr oder minder ausgedehnten horizontalen Spalte, wodurch eine Deckschicht von dem Thallus-körper sich abhebt. Dann reisst die abgehobene Deckschicht in der Mitte unregelmässig auf und reisst von hier aus in wechselnder Weise ein, während sie gleichzeitig unter Flächen-Wachstum sich ausdehnt und in verschiedenartigster Weise sich ausbreitet. Eine "Viertheilung" der Zellen erfolgt bei diesem Flächen-Wachstum der aufgerissenen Deckschicht aber nicht. Die Lappen der aufgerissenen Deckschicht können dann in mannigfaltigster Weise weitersprossen, häufig auch proliferirenden Sprossungen den Ursprung geben. Fortpflanzungsorgane habe ich nicht beobachtet". Schmitz' description is scarcely based upon *Dictyosphæria favulosa* but rather most probably upon a species with massive thallus which would better suit "ein congenital verwachsenes Verzweigungssystem einer grosszelligen *Cladophora* oder einer kleinzelligen *Valonia*".

Furthermore in the same year we also find *Dictyosphæria* mentioned by Heydrich in "Berichte der deutschen bot. Gesellsch.", Bd. X, p. 466. His description and figures shows that he has been working with a form with massive thallus, most probably with *D. Versluysi*.

Oltmanns in "Morphologie und Biologie der Algen", p. 260 follows the view of Schmitz, referring our genus to the Cladophoraceæ. On the other hand, Wille (1897) in Engler and Prantl, "Chlorophyceæ", refers our plant to the Valoniaceæ and here he has also placed it in the "Nachträge" 1910, where he gives some few additions to the description of the genus essentially based upon the investigations of Miss Crosby in "Minnesota Bot. Studies", 3. Series, Part 1, 1903, p. 61. Miss Crosby "compares the plant body to a primitive, irregular, sessile, branched system, homologous to the elongated branched system of *Struvea*. Each cell may be considered a sessile detached branch, which coheres

by haptera, not by incrustation". The development of the plant is described in this way: "In younger solid plants the cells are of equal size. Soon those in the center enlarge and through the growth of outer cells become torn and disorganized. The hollow thus formed enlarges by the same process. The thallus lacks cohesion, gained by interlacing branches in *Struvea*, and is bound together by a membrane; this now splits in all directions causing the thallus to rupture". Miss Crosby gives a detailed description of the needles in the interior of the cells, of the hapters etc.

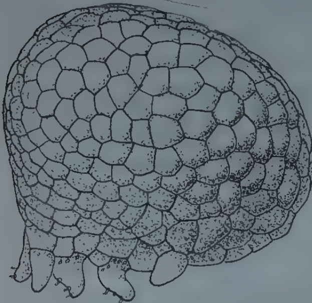


Fig. 4. A young plant of *Dictyosphæria favulosa* (Ag.) Decsne.
Its thallus is hollow and consists of a single layer of cells. (About 6 : 1).

Her description seems essentially to be based upon *D. Versluysi* but she seems also to have had specimens of *D. favulosa*.

Finally I may yet add that in "Icones of Japanese Algæ", vol. 1 (1907—9), pl. XL, fig. 13—24, Okamura gives some illustrations of our plant. Judging from his figures it seems to be evident that he has had in hand the true *Dict. favulosa*.

After this survey of the different interpretations in the botanical literature with regard to the development of the thallus of this genus I shall now give a description of what I have found in my material.

Dictyosphæria favulosa (Ag.) Decsne.

J. Decaisne, Classification des Algues, p. 32 (Ann. sc. nat., 2. Sér., t. 16, 1842). Harvey, Ner. Bor.-Am., III, p. 50, t. XLIV B ex parte. J. Agardh, Till Algernes Systematik, VIII, p. 118, ex parte.

Valonia favulosa Ag., Species Algarum, 1, p. 432.

Of this species I have collected an abundant material and it is especially upon this that I have based my investigation of the genus.

As already pointed out by Harvey the young specimens are globose (Fig. 4), later on irregularly torn, forming expanded cartilaginous membranes.

In its first beginning the thallus consists of a single cell (fig. 5 *d*); this can have a very variable shape, often very irregular, being sometimes somewhat cylindric, sometimes oviform. The basal part

of the cell has often a longer or shorter root-like prolongation (fig. 5 *c*, *e*), upon the lowermost end and sides of which we find a great number of small unicellular rhizoids which grow out, one from each of the numerous small cells occurring here very similar to those found in *Valonia*. Also higher up on the cell we often find many of these small cells arranged as a rule in rows (fig. 5 *d*), some of them also more scattered. How far the origin of these

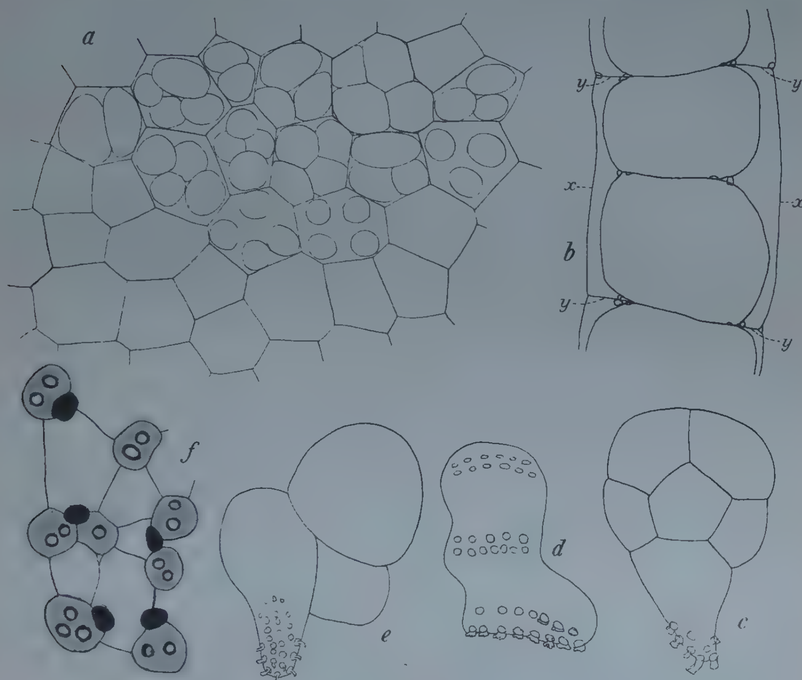


Fig. 5. *Dictyosphæria favulosa* (Ag.) Decsne.
a. part of a thallus with cells in division in different stages of development (6 : 1), *b*. transverse section of thallus with cell newly divided (compare text) (20 : 1), *c*. *d*. *e*. young plants (10 : 1), *f*. chromatophores with pyrenoids and nuclei (250 : 1).

young plants are due to zoospores is difficult to say, most probably they are not; in the abundant material I have collected not a trace of zoospore-formation has been found and this has never been found by other investigators. Much seems to suggest that these young individuals are due to cells loosened from the thallus of other specimens. This seems also to be indicated by the fact, that the cells themselves are often densely covered by Melobesieæ and other epiphytes. Perhaps some of them also can have their origin from aplanospores, about which more later on.

As mentioned above the young plants are unicellular but a few were found consisting of a few cells (see fig. 5 *e*). Most probably the 3 cells in this figure have been torn from an old plant at once.

In the upper end of the young plant a cell division now takes place, resulting in a number of cells arranged more or less regularly (fig. 5 *c*). In this stage of development our plant has some likeness with a small *Valonia* but when Schmitz also compares it to a *Cladophora* I may point out, that I have never found any specimen resembling that genus. How the cell division takes place in the quite young plant (see fig. 5 *c*) I have not succeeded in finding out, but I have no hesitation in assuming that it is accomplished quite in the same way as I have found it in older specimens.

Here the cell division was performed in the following way. In some of the cells we find that the whole cell contents with chromatophores, nuclei etc. have been aggregated into a number of spherical clumps from three to six or even more, but most commonly three to four (fig. 5 *a* and 6 *a*). At first these spherical bodies fill up far from the whole lumen of the mother cell but after becoming surrounded with a membrane they begin to increase (fig. 6 *b*), growing closer together and at the same time becoming arranged in the same plane as the other cells in the plant, which as already described by Harvey consists of a single layer of cells only. When the cells are grown quite together (fig. 6 *c*) filling up the whole lumen of the mother cell they assume its form, growing polygonal, and along their uppermost and lowermost edges appear the small hapters which very regularly and alternately (fig. 6 *f*) fasten the neighbouring cells together.

Fig. 5 *b* shows a transverse section of a part of a thallus in which the cells have just been divided in this way. We see that the wall of the mother-cell (marked *x* in the figure) covers over the young cells and, further, we find that at each two—three or four cells the cross walls of the mother cells (marked *y* in the figure) run in between the daughter cells. On the exposed outerside or on the upperside of the flat old thallus the wall of the old cells seems soon to be torn off; on the other hand, in thallus still in the form of hollow sacs we often find several layers of old membrane covering the sheltered innerside.

This cell-division does not take place simultaneously in all cells of the thallus; we often find, on the contrary, that it is only

a group of cells here and there which is divided, sometimes also a single cell only has been divided. Fig. 5 *a* shows a part of an old thallus with divided and not divided cells.

I have mentioned above that the young unicellular specimens might perhaps have their origin from aplanospores. I think it very

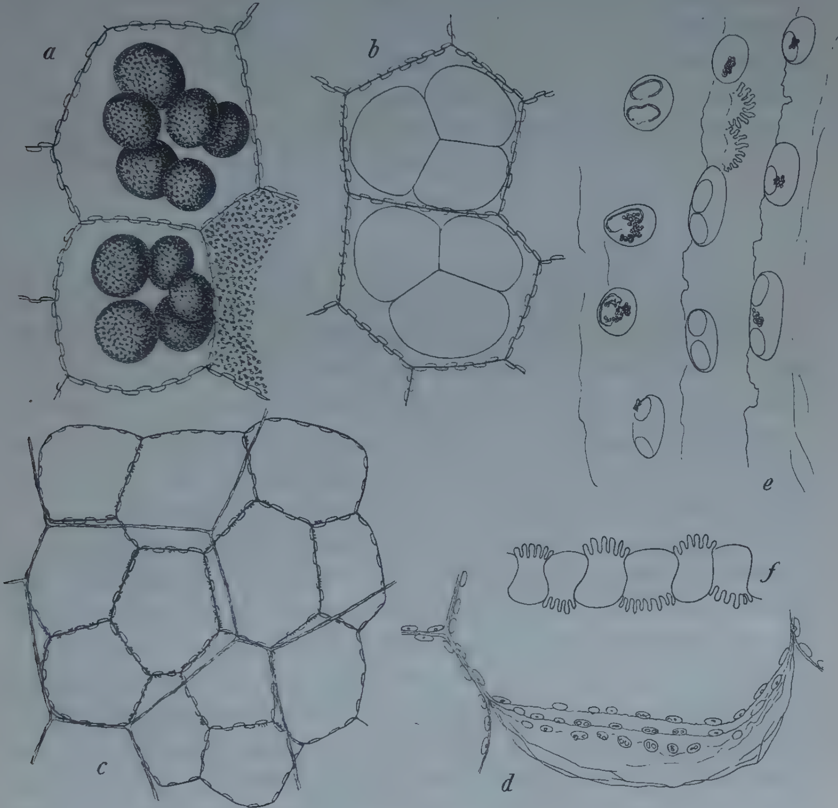


Fig. 6. *Dictyosphæria favulosa* (Ag.) Decsne.

a. b. c. different stages of cell-division, in *a* the cell contents have been contracted to balls, in *b* the young cells fill up nearly the lumen of the mother-cell, in *c* the young cells are quite developed, the walls of the mother cells are seen over the young cells (10 : 1). *d.* wall of a cell torn loose from the neighbour-cell showing arrangement of hapteræ (25 : 1). *e.* small part of *d* more magnified; in the small cells chromatophores are seen; the oval rings upon them are the bases of the hapteræ, in one place the ends of the hapters broken of from the neighbour-cell are seen (100 : 1). *f.* hapters between two cells seen from above showing their alternating arrangement (150 : 1).

likely namely, that the above-mentioned balls, formed by the cell division, may occasionally become free and be able to grow.

In the quite young small plants the thallus is massive (fig. 5 *c*) but by cell-division the cell layer in the periphery will grow larger

and larger, first making the thallus sack-shaped (fig. 4) and at last it will be torn and disc-shaped. These old disc-shaped specimens can be very large; I have collected specimens with a diameter of about 12 cm.

As to the hapteræ found along the edges of the cells, these all grow out from quite small cells which are very similar to the small lentiform cells found in *Valonia*[1]. These small cells are arranged in series (most often 3) along the edges of the large ones (fig. 6 *d*) and very regularly, alternately opposite each other in such a way that the hapteræ growing out from the small cells attach themselves to the wall of the neighbour cell just in the intervals between the small cells on it (fig. 6 *e*, *f*). In this way the large cells are very firmly fixed together. The small cells are, when seen from above, oval oblong sometimes also quite circular. One to two hapteræ grow out from them (fig. *d*, *e*).

The small cells also occur abundantly upon the sack-like outgrowth from cells at the base of the plant (fig. 4, 5 *c*, *d*, *e*). Where their walls come near to the substratum the small cells are present in great number and from them rhizoids grow out and attach the plant. Here the arrangement of the small cells is more irregular.

With regard to the wall-plasma, we find, as also pointed out by Askenasy and Miss Crosby, the numerous rather large roundish-polygonal chromatophores of the wall plasma becoming connected with thin prolongations forming in this way a more or less open net-work (fig. 5 *f*). In the chromatophore one—three large pyrenoids are present. Near to the one side of the chromatophores the numerous oblong, rather large nuclei are met with.

In the small cells also some few chromatophores with pyrenoids occur (fig. 6 *e*), furthermore also a single nucleus or in the larger oblong cells even two. That chromatophores occur in the small cells is also mentioned by Heydrich l. c. p. 468. The outer wall shows cross-wise striations.

As already mentioned above, I consider Harvey's description of *Dictyosphæria favulosa* to be in several respects very good, this especially applying to his description of the appearance and habit of the plant. As to the cell division, "the repeated quadrisection

---

[1]) It has been of interest to me to see what Heydrich writes about this matter; p. 468 (l. c.) he says: "Jede Fibula bildet an der Stelle, wo sie der Wand der sie erzeugenden Zelle ansitz, eine uhrglasförmige Vertiefung".

of its component cells", I think that Harvey has most probably observed some older stages of divided cells and as often only four cells are the result of the division (cfr. my fig. 5 *a*) he has made it a quadrisection.

As to Askenasy's description of the cell division, the cells being divided into two—three layers of cells, this as already mentioned seems to allude to a species different from *Dict. favulosa.* And when Askenasy tells us further, that the space over and under the cross wall between the large cells is filled with small cells, this also is not quite correct, this space being filled up with the hapteræ growing out from the small cells.

As to Schmitz' opinion that our plant can be compared with a *Cladophora* with large cells I may point out, as already mentioned above, that I have never found a trace of such a likeness; on the other hand, young plants yet massive can be very like a *Valonia.* Our plant may also be referred to the Valoniaceæ and not to the Cladophoraceæ, as Oltmanns does on the authority of Schmitz. And when Miss Crosby compares our plant with a *Struvea* this is quite as misleading as when Schmitz compares it with a *Cladophora.*

I consider *Dictyosphæria favulosa* as very nearly related to *Valonia*; the form of *Valonia utricularis* (Roth) Ag. I have figured (fig. 3) shows a striking likeness, also having along the edges of the cells a row of small lentiform cells from which rhizoids grow out and fix themselves to the neighbouring cells. I therefore quite agree with Murray, who considers our plant as "one of the simplest forms of valonioid organism", when he gives the following description of it: "In *Dictyosphæria favulosa* we have simply an aggregate of similar cells not forming a definite frond, but cohering in an unbranched mass, this colony of units being held together solely by tenacula".

The remarkable method of cell division, the cell contents being transformed to a number of balls, reminds one very much of the process of cell division in *Siphonocladus tropicus* as described by me. And the cell division of *Struvea* as described in this paper is also very similar, and likewise that found in the apex of the stalk of *Chamædoris.*

Upon the whole, this "ball-cell-division", reminding so very much on the free cell-division, has shown itself characteristic of many Valoniaceæ.

Dictyosphæria favulosa occurs in shallow water and often on rather exposed coasts, growing on coral reefs where it is constantly under the influence of the waves. Here the specimens are not so very large, seldom more than 4—5 cms in diameter and are most often sack-shaped. But, furthermore, it is found abundantly in deep water down to a depth of about 40 meters. Here in the quieter surroundings and in the moderate light it often forms large flat expansions, some of the specimens reaching in diameter 12 cm.

It is a very common species at the shores of the Islands.

D. van Bosseæ nov. spec.

Judging from the rather short diagnosis in Mme Weber van Bosse's note I had at first referred my form to *D. Versluysi*, but after having seen an original specimen of this species which Mme Weber has been so very kind as to lend me, I think it is more convenient to consider my plant as a different species even if it shows a great likeness with Mme Weber's species.

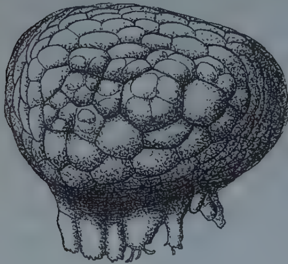


Fig. 7.
Dictyosphæria van Bosseæ n. sp.
Young plant. About (6 : 1).

Quite in agreement with *D. Versluysi* our form is characterized by having a massive thallus and by the presence of the needle-formed processes upon the inner walls of the cells. But my form differs from that from the Malayan Archipelago by its much smaller cells, on an average reaching only about half the size of those in *D. Versluysi*; and while the needles in Mme Weber's specimens are about 150 μ long those in my form reach only a length of about 70 μ, very seldom up to 100 μ. Furthermore, the spines had a rather uneven surface in my specimen whereas they were quite even in *D. Versluysi*. And judging from the specimen I have found of this species the spines seem to be present here in all the cells while in my West Indian form cells often occur where they are quite wanting. When to these characters we add the different geographical distribution, I think it justifiable to consider our plant as a new species, to which I take the liberty of

proposing the above name in honour of Mme Weber van Bosse[1]).

The cells are about half the size of those in *D. favulosa*, being on an average about 500 μ in diameter, but varying, many cells being much smaller, others reaching up to 700—800 μ in diameter. Between the cells rather large intercellular openings often occur in which the hapteræ grow rather long.

Herewith a short Latin diagnosis:

Frons irregulariter rotundato-hemisphærica, solida, nunquam cava, cellulis processibus acutis in pariete interiori instructis, rotundato-polygonatis, mediocribus, ca. 500 μ latis.

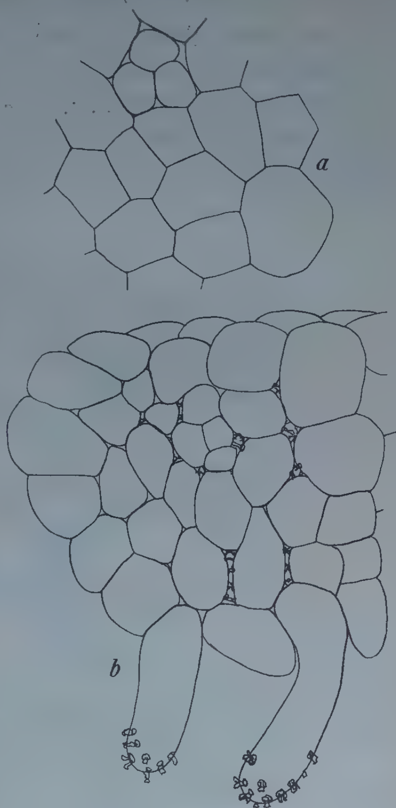


Fig. 8.
Dictyosphæria van Bosseæ n. sp.
a. part of the thallus seen from above, the cell above has been divided in three cells. *b*. transverse section of a young plant showing the massive thallus. In the interwalls between the cells the hapteræ are seen (10:1).

As to its mode of growth the cell division seems to take place in a similar way to that found in *D. favulosa.* In any case the three small cells found in the larger one in fig. 8 *a* may be supposed to have a similar origin and also in the small plant (fig. 7) we see something very similar, but I have only found very few cells in this stage of development and quite young stages not at all. Besides, I am very much inclined to think, that the cells are also able to divide in a very similar way to that found in *Valonia*, as now and then on the cell walls of sectioned plants I have found some smaller roundish or oval cells, reminding one somewhat of the lens-shaped cells

[1]) The *Ulva cellulosa* Mert. msct. named with a? as a synonym to *Valonia favulosa* by C. Agardh is this species, judging from a specimen found in the Herbarium of the Botanical Museum, Copenhagen.

of *Valonia.* If this is the case, Schmitz' description of the evolution of the thallus can agree better with the real condition in this plant.

Whilst, as mentioned above, I have not succeeded in finding any trace of zoospore-formation in *D. favulosa*, I have been so fortunate as to find a specimen of *D. van Bosseæ*, whose cells without any doubt were about to form zoospores (Fig. 9).

Whilst in the normal vegetative cells the chromatophores with pyrenoids and nuclei form a net-work in the wall-plasma, in those in question the cell contents were aggregated into irregularly formed bodies consisting of a larger broad plate with or without

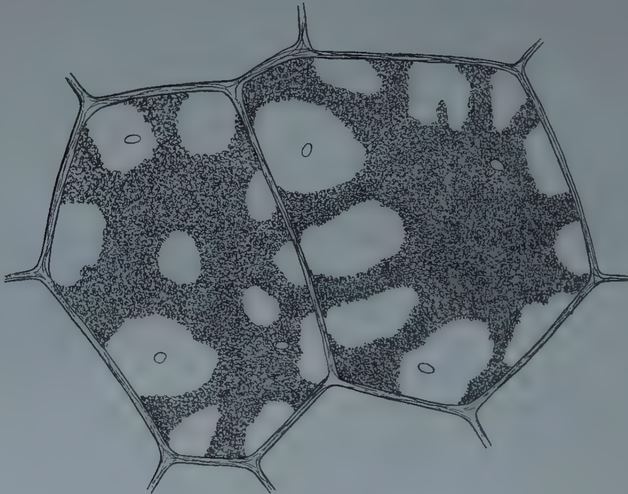


Fig. 9. *Dictyosphæria van Bosseæ* n. sp.
Cells in zoospore-formation. (ca. 20 : 1).

holes in the middle of the cell, from which narrower prolongations ran down along the sides of the cells, giving them a very characteristic appearance. And that it really is the formation of the zoospores we have to do with was furthermore made evident by the fact, that in the cell wall of some of the cells 2—4 holes were found, through which the zoospores could escape.

The cell contents have a very great likeness to what is found in the above-mentioned species. With regard to the hapteræ along the edges of the cells I may refer to Miss Crosby's description and figures with which they show a great likeness, though on the other hand they are not so regularly arranged and also differ somewhat in shape from those in *D. favulosa.*

This species is found in rather exposed localities in shallow water growing on rocks where it was constantly under the influence of the waves.

St. Croix: Cane Bay, Sandy Point.

D. intermedia Weber van Bosse.

A. Weber van Bosse, l. c. p. 143.

It is very doubtful, if this species really occurs on the shores of the Danish West India Islands. I have only found a single small specimen of the size of a large pea. It was massive but lacked the needle-shaped processes in the interior of the cells. In these characters it was in good agreement with the description of Mme Weber, but, as mentioned above, in *D. van Bosseæ* sometimes cells occur without needles and as our plant, apart from the want of these, seems otherwise to be very like it in all regards it is very possible that it is only a needle-less form of the above-mentioned species.

The single specimen found was collected together with some specimens of *D. van Bosseæ* in shallow water at Cane Bay, St. Croix.

Ernodesmis[1]) nov. gen.

Thallus ramosus, stipitatus, stipes rhizoideis ramosis substrato adfixus, claviformis, in parte basali transverse annulatus, apice obtuso, 5—10 ramos claviformes strictos gerens, qui ipsi in apice obtuso leviter incrassato ramulorum claviformium fasciculis instructi sunt; sic ramificatio pluries regulariter redintegratur.

Omnes rami totius plantæ pariete convexo basali ab inferiori cellula discreti unaque cellula formati sunt. Rami præsertim in parte superiori plantæ in zoosporangia poris pluribus aperta transformati.

Ernodesmis verticillata (Kütz.) nob.

Valonia verticillata Kütz., Species Algarum, p. 508, Tab. phycol, vol. VI, tab. 88. J. Agardh, Till Algernes Systematik, VIII, p. 100. P. Kuckuck, Über den Bau und die Forpflanzung von Halicystis Aresch. und Valonia Ginn. (in Bot. Zeit., 1907).

Valonia ægagropila β elongata C. Ag., Spec. Alg., p. 430.

Conferva diaphana West e specim. in Herb. Vahl in Museo Bot. Hauniensi (cfr. C. Agardh, l. c.).

[1]) From ἔρνος = a branch and δεσμίς = a bundle.

On examining my large material of this interesting plant I have arrived at the result that, even if it is in several regards nearly related to *Valonia*, it nevertheless shows important differences approaching it to several other genera e. g. *Apjohnia*, *Siphonocladus* etc., for which reason I think it most suitable to consider it as representing a new genus.

Before pointing out the ways in which it shows likeness with and differences from the above-mentioned genera, I shall give a description of the plant. As is the case with so many related forms our plant when young consists of a single clavate cell forming the basal stalk of the older plant. This at its base is fixed to the ground by irregularly ramified and septated rhizoids (fig. 11 *a*). The wall of the cells in the rhizoids is thick and much starch is found in the cells. Also the wall in the stalk itself, in any case in older plants, is rather thick in its lower part and here some annular corrugations occur, most strongly developed lowermost (fig. 11 *a*), leaving only a small passage open in the middle of the cell.



Fig. 10. *Ernodesmis verticillata* (Kütz.). Part of a plant. About 4:1.

In its broadly rounded, sometimes even a little swollen, uppermost end the clavate stalk bears a bundle of branches up to a dozen or more (fig. 10). These branches are quite like the mother-cell, clavate, thinnest at their base. Here, in any case when they grow older, we find a single swelling (fig. 11 *b*, *c*). The branches are separated by an often somewhat concave wall from the mother cell. In their upper end these branches again are ramified quite in the same way and this very regular ramification takes place several times, with the result that the plant gets a nice candelabrum-like appearance (fig. 10).

So far as I have been able to follow the development in my material, the formation of the branches takes place in the following way; first much cell plasma with chromatophores and nuclei accumulate at the point where a branch will grow out. The accumulation is separated from the mother-cell by a membrane and then begins to grow out like a cupola outgrowth. This becomes more and more prolonged and gradually assumes the shape of the mother-cell. The branches in each bundle are established successively, so that branches in different stages of development are found in the young bundle and even in the older a young branch occurs now and then (compare fig. 10).

Some small, short, thick rhizoid-like organs grew often out from the lower side of the above-mentioned swellings at the base of the branches in the older part of the thallus; they grow downwards and when they meet the wall of the cell below they attach themselves very firmly to it and serve to strengthen the plant (fig. 11 *c*, 12 *b*). These organs remind one very much of the clamps, as Murray and Boodle (in Annals of Botany, vol. 2, p. 276) call them and which they have found in *Struvea ramosa.* Often only one or two of these clamps are found but sometimes a whole ring of them are developed quite near each other (fig. 11 *c*).

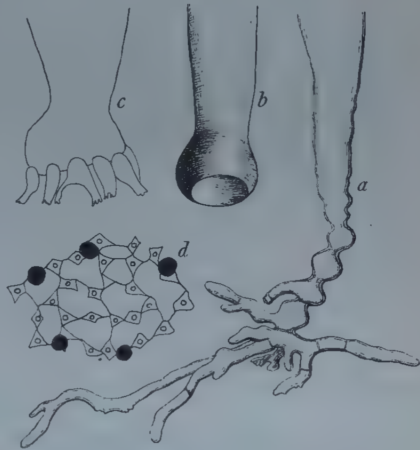


Fig. 11. *Ernodesmis verticillata* (Kütz.) *a.* base of the plant (8 : 1). *b.* basal end of a branch (12 : 1). *c.* do. with a ring of clamps (12 : 1). *d.* chromatophores with pyrenoids and nuclei (300 : 1).

Furthermore, in some specimens but far from common some longer rhizoid-like appendices grow out from the swelling (fig. 12 *c*, *d*). These appendices are so far as I have seen not separated by a wall from the mother cell, in contrast to the above-mentioned clamps where a wall is present. Kuckuck who has examined a dried specimen collected by the late M[lle] Vickers at Barbadoes has also found them. He writes l. c. p. 187: "Dagegen zeigten die Sprossenden im unteren Teile des Büschels Gruppen von locker

stehenden Rhizinen, die aus der oberen stumpfen Kuppe des Sprosses zwischen und neben den Tochtersprossen abzweigen". I think that these organs may also serve to strengthen the plant, just as these and the clamps can help to attach loose fragments of the plant to the bottom again.

The cell-wall in the older part of the thallus is rather thick, thinner in the younger; it is nicely striated in an irregularly undulating way. The cell-plasma contains numerous plate-shaped small chromatophores of irregular polygonal outline with the corners running out into shorter or longer, thin prolongations connected in a reticular way (fig. 11 *d*). In the middle of the chromatophore a rather large pyrenoid is present. Underneath the chromatophores we find the numerous nuclei in regular arrangement.

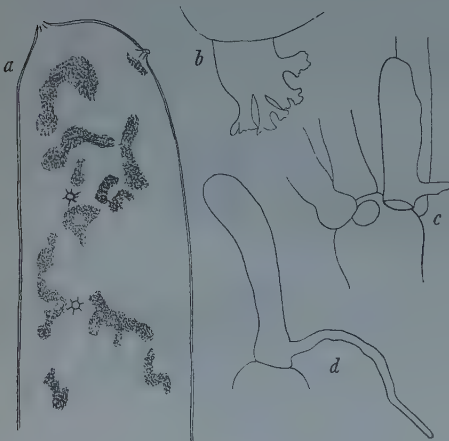


Fig. 12. *Ernodesmis verticillata* (Kütz.). *a.* the upper end of a branch transformed to zoosporangium (25:1). *b.* a single clamp (20:1). *c.* the top of a branch with small branches, one of these with a rhizoid-like appendix, in the middle the annular cicatrix from a branch torn off (8:1). *d.* branch with a rhizoid-like appendix (8:1).

As in so many related species the contents of the cell are often found contracted to some larger and smaller balls richly filled with chromatophores and nuclei etc.; we find them figured by Kützing, "Tab. phycol.", vol. VI, tab. 88. How far these balls becoming free are able to produce new plants I cannot tell, but it is very likely.

Fructiferous cells occurred rather often in my collections. The whole cell is transformed into a sporangium (fig. 12 *a*) and the zoospores escape through numerous holes formed in the cell wall in exactly the same way as I have described for *Siphonocladus tropicus*[1]). Quite in accordance with this species the holes protrude a little and have radiating striations. Also the cell plasma with chromatophores and nuclei is contracted to an irregular network or to more irregular clumps, from which the zoospores are

[1]) Børgesen, F., Contributions à la connaisance du genre *Siphonocladus* Schmitz. (Oversigt over det kgl. danske Videnskab. Selsk. Forhandl. 1905).

formed in good accordance with other algæ e. g. *Bryopsis*, *Valonia* etc. As to the last mentioned genus Kuckuck in his paper above-quoted has given a detailed description of the formation of the zoospores based upon the study of living material.

The plant occurs not only fixed but also loose as *Ægagropila*-like clumps. These are very often cast ashore. In these loose-lying specimens the basal part as described above is usually lacking, and as most specimens collected are those cast ashore I think the basal part will only seldom be found in the collections.

As to the relationship of our plant I would point out that it comes rather near to *Valonia*, *Apjohnia*, *Siphonocladus* etc.

Though in several regards very like a *Valonia* I think that our plant cannot in a natural way be placed in this genus. Thus it differs from it by having a stem-like, annularly constricted, basal part which is fastened to the substratum by means of irregularly ramified and septate rhizoids and by having a single annular constriction at the base of the branches; further by the absence of both the larger and smaller lentiform cells so characteristic in *Valonia*. And to these characters we may add the very regular ramification; to be sure we can find forms of *Valonia ægagropila* which are very regularly ramified with nearly all the branches growing out from the top of the mother-cell (compare Kuckuck, l. c., p. 176, fig. 20) but some anomalies always occur.

Compared with *Siphonocladus tropicus*, the basal part of both plants seems to be quite alike and these plants are also very similar in several other regards, e. g. the formation of the zoosporangium; but in the development of the thallus the difference on the other hand is very great.

And *Apjohnia*, which also comes near to our plant, differs in several regards, in the annular constrictions not only of the basal stem but also of the base of the branches and in the very regular ramification, in the upper part of the thallus only producing 3 branches. And these branches have no walls at their base, only the above-mentioned constrictions which in any case in the younger part of the thallus leaves a narrow passage open.

This species, which has already been gathered at St. Croix by West who called it *Conferva diaphana* and of which well-kept specimens are still preserved in Vahl's Herbarium in the Botanical Museum, Copenhagen, has been described by Kützing upon specimens also from this island. It is rather common here, occurring

both in shallow and deeper water down to a depth of about 5 fathoms. It is found both in more open but especially in sheltered localities in the shallow areas of sea behind the coral reefs. Here it often occurs loose in the form of *ægagropila*-like clumps.

It was found with sporangia in January—March.

St. Croix: Off Frederikssted, Lt. Princess, the harbour of Christianssted, Long Reef, Casavagarden.

Struvea Sond.

S. elegans nov. spec.

Struvea, stipite cylindrico, simplici, in basi transverse annulato, superne levi, flabello ovato-subpyramidali coronato; ramis flabelli oppositis distiche, plerumque quater pinnatis, apicibus ramorum plerorumque hapteris brevibus unicellularibus cellulis proximis adfixis, ramificatione in planta juvenili accuratissima, in adultiori minus regulari; cellula basali rachidis cellulis superioribus 3-plo longiori.

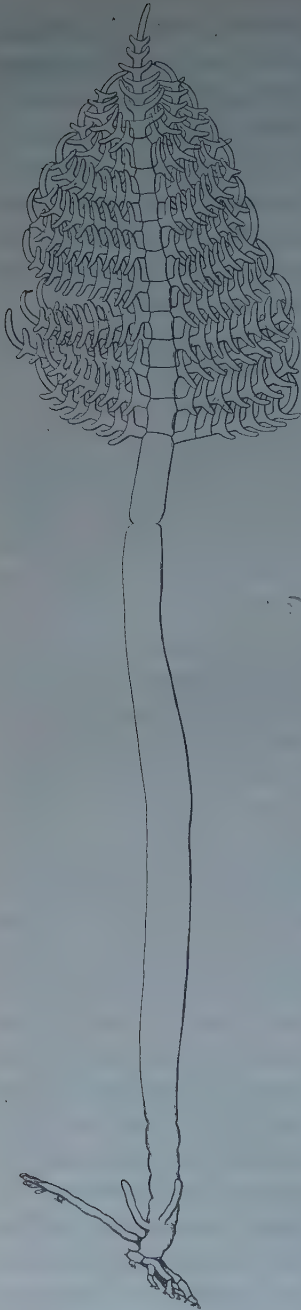


Fig. 13. *Struvea elegans* n. sp. (ca. 3:1).

This very nice plant was found rather abundantly in deep water in the sea around St. Jan. In habit and size it comes near to *Str. plumosa* but shows differences in several ways, having also some likeness with the following species.

The basal part of the plant consists of decumbent creeping filaments attached to the substratum by means of rhizoids. These rhizoids are very irregularly ramified, sometimes quite short, sometimes also longer, irregularly septated. They are richly provided with starch.

From the creeping filaments grows the erect part of the thallus, the stalk crowned with the frond. From its earliest stage of development the stalk consists of a single, nearly cylindric cell. At its base, at least in more mature specimens, we find a few, 6—8 annular corrugations though not very deep (fig. 13). When the stalk has reached nearly the normal height of the plant it divides into a number of cells. The forming of these cells is said by J. Agardh (l. c. p, 108), who founds his description on that of Harvey[1]), to be due to an apical cell, but this is not right, judging from what I have found in my material. I have observed the cell division in the frond of a young plant, of which fig. 14 *c* shows the uppermost halfpart. We see here that the side branches and the apical cell first grow out to a considerable length and then the cell contents in each branch are divided simultaneously into a number of smaller parts of nearly the same size, with exception of the apical cell in each branch, which is longer. Each of these smaller parts becomes surrounded by a membrane. The figure shows that the branches nearest the top are yet undivided. Somewhat lower down, where the division of

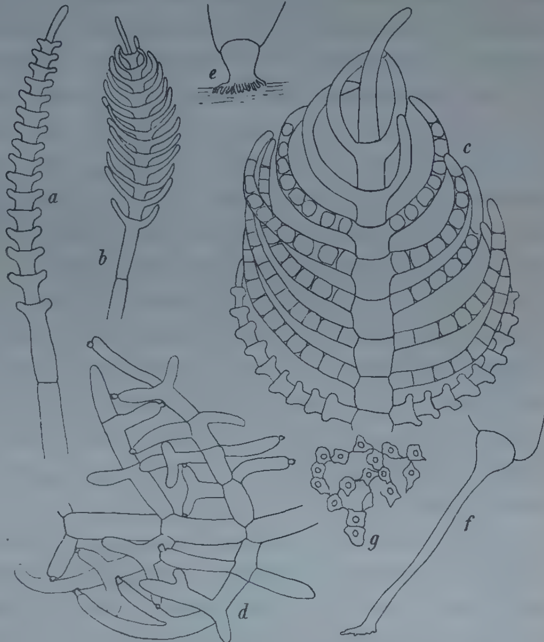


Fig. 14. *Struvea elegans* n. sp.
a. b. c. tops of young stalks shoving development of the frond and *c* the cell division also, the uppermost branches in this figure and the topcell are yet undivided, then branches occur where the cell contents are aggregated in clumps and lower down again the cell-division has been completed and in the lowest pair of branches side branches begin to grow out. *d.* part of older thallus. *e. f.* hapteræ. *g.* chromatophores. (*a. b.* about 3:1, *c.* 6:1, *d.* 10:1, *e. f.* 70:1, *g.* 300:1).

[1]) Compare also Murray and Boodle, l. c.; Oltmanns, Morphologie, p. 267; Wille in Engler und Prantl, Natürl. Pflanzenfam., Chlorophyceæ, Nachtr., p. 113.

the contents has recently begun, we find that the single parts of the contents are separated from each other by a rather large open space, larger perhaps owing to the influence of the alcohol than in the living plant. These parts are surrounded by a membrane and then, as we see lower down, where the cell division is in a more advanced stage of development, they grow quite near each other and are no longer separated. The apical cell is also divided later on in this way. When these cell parts or cells, as we may now call them, have reached a certain degree of maturity they all with exception of the top cell begin to grow out in their uppermost end into two opposite branches lying in the same plane as the whole frond (see the lowermost branches in fig. 14 *c*). These new branches again grow out to a certain length and then they divide quite in the same way and so on. In fig. 14 *a* we see the uppermost part of a young stalk in about the same stage of development as the last-mentioned side branches in fig. 14 *c*; and fig. 14 *b* shows a more advanced stage, where the side branches have grown much longer but are yet undivided. In my material I have not succeeded in finding the first beginning of the cell division in the stalk, this at first being a long cylindrical cell with no walls at all, but I have no doubt that this is performed quite in the same way as mentioned above with regard to the side-branches.

This method of cell division reminds one very much of that described above in *Dictyosphœria* and of that found in *Siphonocladus tropicus* as I have described it l. c. and Dr. Rosenvinge has also directed my attention to that found in the formation of the zoosporangium of *Vaucheria* (cfr. Götz in "Flora", vol. 83, 1897, p. 93 and the literature quoted here).

The ramification of the branches can take place several times; in an old frond I have found branches of the 4th order. While the branching is very regular in the young specimens, as the figure shows, the ramification in the older leaves is more anomalous, branches of the highest order being not formed everywhere (fig. 14 *d*).

At the same time as the side branches of first order have begun to divide, the top cells of each branch develop at their apices rhizoid-like organs of attachment which Murray and Boodle have called "tenacula". These consist of a little cell (fig. 14 *e*) ending in a broader, irregularly lobed disc, by means of which the top cell of each of the inward bent branches fastens itself

to the cell-wall of the branch nearest above. Most of the apices of the top cells touch the branches above even before the tenaculum has grown out and this need only be quite short, but sometimes it happens that it does not succeed in coming into close connection with another branch and then it can grow rather long like a rhizoid (fig. 14 *f*). To begin with it is only the top cell of each branch which fixes itself in this way, forming a kind of edge along the side of the frond, but later on in the older frond nearly all the side branches of the second, third and higher order are provided with tenacula at the top and fastened to other branches (fig. 14 *d*). In this way, in good accordance with what is well-known in other *Struvea*-species, all the branches, loose at first, form a connected whole. Sometimes, but more seldom, I have found two tenacula growing out from the same top of the cell.

In the frond the lowest cell in the midrib is considerably larger (about 3 times) than the other cells in it, as is the case also in *Struvea anastomosans*.

With regard to the cell-wall this is rather thick in the lowest part of the stalk, growing thinner upwards and in the frond. The wall shows longitudinal and transverse striations, as is also mentioned by Murray and Boodle (l. c. p. 271) for *Struvea plumosa*.

As to the wall plasma and its contents this is very like what we find in *Valonia*. The chromatophores (fig. 14 *g*) are plate-shaped, of irregular polygonal form, often with elongated angles forming in this way a net-work. In each chromatophore a rather large pyrenoid is nearly always present. Behind the chromatophores we find the numerous nuclei rather regularly distributed.

The whole plant with stem and frond together reaches a height of about 10 cm, the length of the frond may measure up to 4 cm and the breadth $2^1/_2$ cm. The stalk is normally unbranched but a single specimen was found having a side-branch also crowned with a frond.

This species seems to be nearly related to *Struvea anastomosans* by its large basal cell in the frond and by the mode of ramification, but this is much more regularly distichous, the frond has another form, is longer, containing several, more opposite pairs of branches, the top cells in the branches of the first order are longer etc.; furthermore, the stem has a number of annular constrictions at its base, which is not the case in *Struvea anastomosans* and finally, the size of our plant is much larger.

Struvea elegans was dredged in deep water only, down to about 40 meters. It occurs at several places in the Sound between St. Thomas and St. Jan, further near Thatch Cay at St. Thomas where it was collected by Dr. Th. Mortensen and off America Hill on the north side of St. Jan.

S. anastomosans (Harv.) Piccone.

A. Piccone, Alghe in "Crociera del Corsaro alle Isole Madera e Canarie del Capitano Enrico d'Albertis", p. 20, Genova 1884[1]). *Cladophora*? *anastomosans* Harv. in Trans. R. I. Acad., vol. 22, p. 565; Phycologia Australica, vol. II, pl. 101.

Struvea delicatula Kütz., Tab. Phycol., vol. 16, tab. 2. Murray and Boodle, A structural and systematic account of the genus Struvea. (Annals of Bot., vol. 11, p. 265).

This nice little plant occurs in small, dense tufts in fissures of rocks. The tufted form is due to its mode of growth. From irregularly ramified rhizome-like filaments creeping on the substratum grow the erect stalks which at their summit bear the more or less regular branched fronds. The ends of the branches in this leaf-like part of the thallus fix themselves, as is well known, by means of clamps not only to other filaments in their own leaf but also to other fronds with which they come in contact and in this way the small tufts are formed. Mme Weber van Bosse has described this way of growing in a very detailed manner in "Études sur les Algues de l'Archipel Malaisien" (Ann. du Jard. de Buitenzorg, vol. VIII, p. 86—87).

At first the young plant consists of a nearly cylindric cell, tapering somewhat at both ends, the stalk of the full grown plant. Below it is fastened to the substratum by means of irregularly ramified and septate rhizoids in which starch is accumulated (fig. 15 *d*). The stipe has quite even walls and has no annular constriction at its base. It is often ramified (fig. 15 *d*).

When the stalk has reached a certain degree of development the cell contents are densely accumulated in the top of the cell and then divided into a number of cells (fig. 15 *a*). This division takes place so far I have been able to see quite in the same manner as in the above-mentioned species. In spite of the fact, that I have had a fairly large material I have nevertheless only found very few cells in the first stages of development, most pro-

---

[1]) The variety *canariensis* of Piccone described here is = *Struvea ramosa* Dickie, as pointed out by Murray and Boodle.

bably because the division of the cell contents takes place very quickly. One of the youngest stages I have seen is shown in fig. 15 *a*. We see here that 5 cells are formed, a larger cell below which is always found here at the base of the frond and 4 smaller cells above it.

Fig. 15 *b* shows a somewhat more advanced stage of development, the side-branches of first order here beginning to grow out from the cells in the stalk. This mode of growth is quite in accordance with that in the above-mentioned species and on the whole the ramification takes place in the same way as in *Struvea elegans*, only not quite so regularly.

As to the cell contents the plate-shaped irregular polygonal chromatophores (fig. 15 *f*) form a network in the wall plasma. In each chromatophore a large pyrenoid is present and under the chromatophores the numerous nuclei are arranged rather regularly.

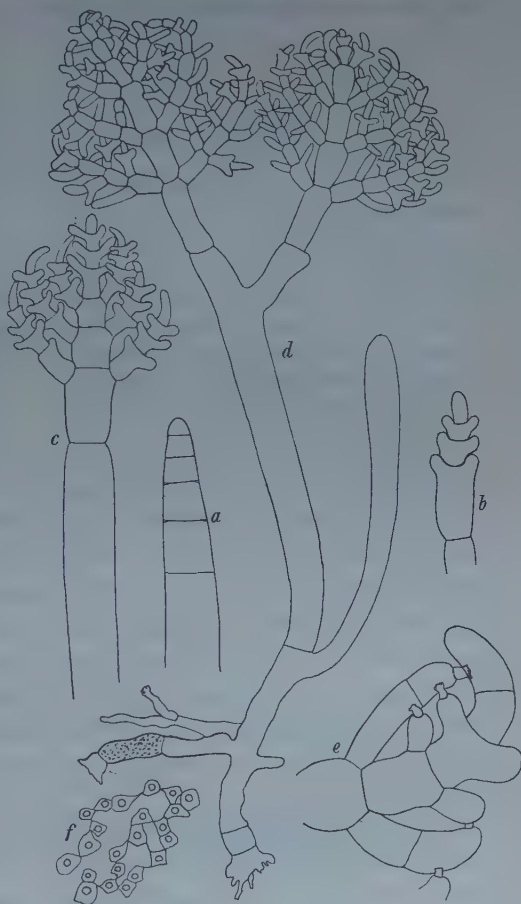


Fig. 15. *Struvea anastomosans* (Harv.) Piccone.
a, and *b*. tops of young stalks showing development of the frond. *c*. somewhat more developed frond. *d*. plant prepared out from a tuft, with rhizoids and ramified stalk so common in this species; below to the right a young stalk is growing out. *e*. parts of the frond showing the mode of attachment by means of tenacula. *f*. chromatophores with pyrenoids.
(*a*. *b*. *c*. *d*., about 6:1; *e*, 20:1; *f*. 250:1).

In some specimens I have found the cell contents in a great number of the cells in the frond congregated in larger and smaller balls, some few in each cell, most probably an aplanospore formation.

This species occurs in shallow water often in rather exposed localities.

It is found, St. Thomas: in the Harbour and in the Great Northside Bay on the north side of the island.

St. Croix: Christianssteds harbour.

Chamædoris Mont.

C. Peniculum (Sol.) O. K.

Corallina Peniculum Solander in Ellis, The Natural History of many curious and uncommon Zoophytes collected from various parts of the globe, London 1786. p. 127, tab. 7, fig. 5—8, tab. 25, fig. 1.

Chamædoris annulata (Lamarck) Mont. Montagne, Troisième centurie de plantes cellulaires exotiques nouvelles (Ann. des sc. nat., II. Sér., t. 18, Octobre—Nov. 1842. Harvey, Nereis Bor.-Am. part III, p. 42, tab. 42 B. J. Agardh, Till Algernes Systematik, VIII, Siphoneæ, p. 113.

Nesea annulata Lamouroux, Histoire de Polypiers coralligènes flexibles, Caen 1816, p. 256.

Penicillus annulatus Lamarck in Ann. du Muséum, t. 20, 1813, p. 299.

Scopularia annulata Chauvin, Recherches sur l'organisation, la fructification et la classification de plusieurs genres d'Algues. Caen 1842 (9. Nov.).

As is well known from the description of Harvey (l. c. p. 42) the thallus of this plant, when fully developed, consists of the nearly cylindrical stem with annular constrictions from base to top where it ends in the cup-shaped head, giving the whole plant a mop-like appearance. When living the stem has a more or less striking red-violet colour and is rather phosphorescent, the head is dark-green on the outer side lighter grey-green on the upward turned side.

At its base (Fig. 16) the stem is fastened to the substratum by irregularly branched and septate rhizoids which penetrate often rather deeply into the loose limestone, upon which especially I have found the plant growing. In the cells of the rhizoids starch is richly present. The uppermost rhizoids growing out from the stalk are more rhizome-like, creeping as they do on the surface of the substratum, and from these new stems grow up often in great number. Owing to this mode of growth the plant also grows gregariously often in large tufts. How far all the individuals in a tuft have their origin from this mode of propagation I cannot say; many of the plants in a tuft were so loosely connected and so easily separated that one may doubt their origin in this way, but

the connection between the single plants can of course early decay. If we consider the fig. 16 we find, that each of the young plants is separated by a cell wall in the rhizome-like filament from the next young plant, each in this way receiving a piece of the rhizome from which rhizoids grow out downwards. Most probably the young plants are easily separated at these walls and in this way become separate individuals.

The quite young stem has thin walls and no constrictions, but these begin at an early stage to be developed from the base, progressing upwards. When the stem has reached a height of about 4—5 cms it will be quite annularly constricted with exception of the uppermost part. Then the formation of the cup-shaped head will take its beginning (fig. 17 *a*, *b*, *c*, *d*). First, much of the cell-content accumulates in the top of the cell and the obtuse apex elongates, becoming conical. Then the cell contents here divide simultaneously into two or most often three (fig. 17 *a*) separate parts, the largest lowest, the smallest at the top. Each of these parts becoming surrounded with a membrane grow again closely together, the plant in this way now consisting of a very large cell in the stem and three (seldom only two) smaller at its top. These cells and the uppermost end of the stem swell somewhat and after reaching a certain thickness a whorl of some small warty outgrowths emerge at their uppermost end (fig. 17 *b*). These small warty outgrowths are the beginning of the filaments of which the head is composed. In the lowest of these four (seldom three) whorls of filaments we find a number of about 20, in those higher up fewer, from the uppermost small

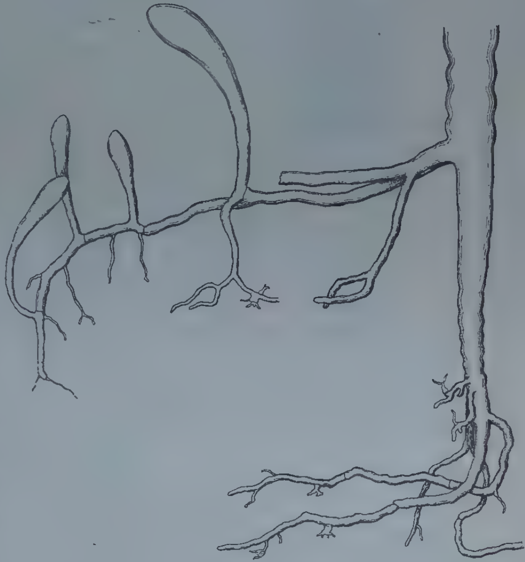


Fig.16. Base of *Chamædoris Peniculum* (Sol.) O.K. Young stems growing up from the rhizome-like filament to the left. (about 3:1).

cell only 3 or 4 filaments growing out. Near their base a wall is formed in the filaments. These filaments grow longer (fig. 17 *c*) and divide very regularly many times pseudodichotomously having a wall just over each side-branch (fig. 17 *e*). Fig. 17 *f*, *g* show the ramification as it takes place in a young filament. We find that

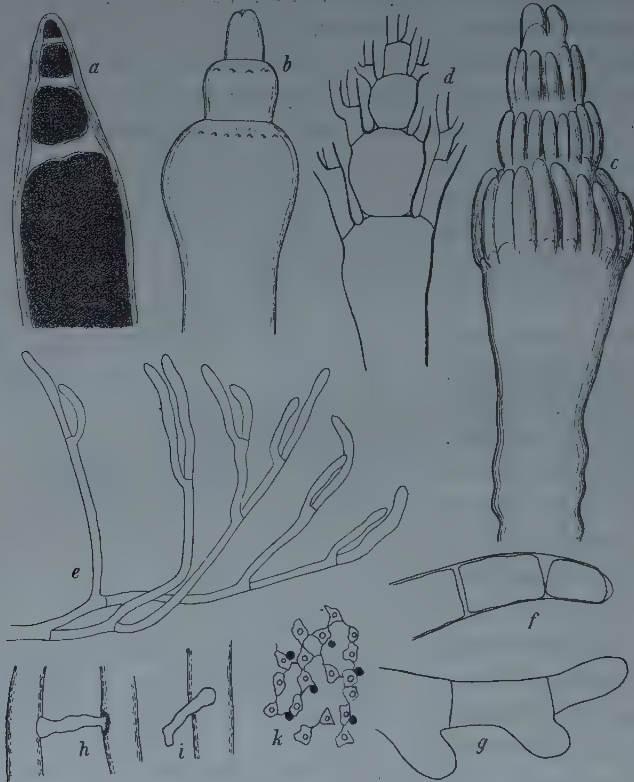


Fig. 17. *Chamædoris Peniculum* (Sol.) O. K.
a. *b*. *c*. tops of young plants in different stages of development, in *a* the cell contents have newly been divided, in *b* the young cells have swollen, the ring of warty out-growths showing the first beginning of the filaments in the head, in *c* the warty out-growths have grown longer. *d*. shows a longitudinal section through a somewhat older specimen in which the filaments have begun to be divided. *e*. part of the filaments. *f*. and *g*. young filaments showing the mode of cell division. *h*. and *i*. rhizoid-like hapteræ growing out from the filaments. *k*. chromatophores with pyrenoids and nuclei. (*a*. *b*. *c*. *d*. *e*. about 10:1, *f*. *g*. *h* *i*. 25;1, *k*. 250:1).

also here as in the stem the protoplasm first divides into some smaller parts (fig. 17 *f*) which surround themselves with a membrane and grow together again and then a side-branch grows out from the uppermost end of each of the parts in which the filaments have been divided (fig. 17 *g*). The branched filaments are felted

together and the coherence is moreover increased by means of some small, short, rhizoids growing out here and there from the filaments and attaching themselves very strongly to the neighbouring filaments (fig. 17 *h*, *i*).

Harvey gives in several respects a good description of the development of the plant, but he lets firstly one cell be developed at the top of the stem and this divides again successively once or twice.

As mentioned above, the head in the well-developed plant is cup-shaped, being somewhat depressed in the middle, but one also finds specimens with nearly ball-shaped heads as also others more irregularly formed. In specimens growing in shallow water the stipe reaches a length of about 4—5 cm and the head a diameter of 3 cm, but in those from deep water the stem can even be 15 cm long and the head 10 cm broad. In these specimens the head was flattened and thin, forming a circular expansion, most probably an adaptation to the subdued light.

I may also add that old stems, having lost the head, are able to produce a new; I have several times found very old stems with a quite young, not yet annulated apex.

As to the cell contents, we find in the wall-plasma the irregularly polygonal plate-shaped chromatophores, forming by means of their prolonged corners a rather dense network in the young parts of the thallus (fig. 17 *k*), in the older the chromatophores are of a more elongated form and more openly placed. In the middle of the chromatophore a pyrenoid is present. Below the chromatophores the numerous nuclei occur distributed rather regularly.

This species has been gathered in shallow water 2—3 feet, and here in a rather exposed locality, and in deep water, down to about 50 meters.

It is found: St. Croix, at White Bay on the south side of the island and St. Jan in the sea round this island: off Cruz Bay, Marys Bluff, Ramshead, Annaberg etc.

The Vegetation of the Notö.

By

M. Vahl.

The Notö is a little island in the lake of Torsjö in Småland (Sweden). As it is of great interest to see the evolution of the vegetation in such a little uninhabited island, where it is developing without interference of man, I have examined the formations of vegetation after the statistical method, proposed by Prof. Raunkiær[1]).

As main-divisions of the growth-forms I have adopted those of the system of Raunkiær. As principle of subdivisions I have used the protections of the plants against evaporation, their defoliation, their faculty to protrude their shoots through the soil. After this last faculty I have divided the plants in the *diageic* and the *epigeic* ones. The diageic plants have the faculty to protrude their shoots through the soil. Hereto belong species with faculty of subterraneous migration and besides these all geophytes. The epigeic plants are such, by which no buds can protrude through the soil. This division has proved to correspond better with the difference between the plants of the loose and the hard soil than any other division. For further information on this matter look to my pamphlet: Les types biologiques dans quelques formations végétales de la Scandinavie[2]).

The Notö has its greatest extension, 51 m, from about north to south. The greatest width is 30 m. The island is formed by a stone-reef, shaped as a horse-shoe, that turns its open end towards

[1]) Botanisk Tidsskrift. Bd. 30 1909.

[2]) Bulletin de l'académie royale des sciences et des lettres de Danemark 1911.

south. The reef is a part of an interlobate moraine, which has its continuation in a little peninsula, which from the southern border of the lake stretches forward towards the island. The water between this peninsula and the island is low.

The low area surrounded by the reef has by and by been filled up with peat, and in this manner the island has been formed. On the bottom of the lake round the island are growing *Lobelia Dortmanna* and *Myriophyllum spicatum.* In the low water to the south of the island is found a broad but sparsely sown reed-swamp. Next to the coast *Carex rostrata* is prevailing. Besides this *Naumburgia thyrsiflora*, *Equisetum limosum*, *Scirpus lacustris*, *Phragmites communis*, *Lobelia Dortmanna* and a single sample of *Alisma Plantago* are found. In a little deeper water the swamp is mostly formed by *Phragmites*, *Scirpus* and *Equisetum*, which partly grow together, partly form small pure associations. Among the reeds *Lobelia* and a few samples of *Potamogeton natans* and *Polygonum amphibium* are found.

Table I.

Nanophanerophytes	**83**
Alnus glutinosa	27
Rhamnus frangula	16
Myrica gale	40
Chamæphytes	**23**
Aira flexuosa	23
Hemicryptophytes	**163**
Spiræa ulmaria	5
Lythrum salicaria	7
Peucedanum palustre	5
Molinia cærulea	31
Agrostis alba	5
Thalictrum flavum	40
Lysimachia vulgaris	36
Rubus idæus	11
Galium palustre	2
Lycopus europæus	5
Mentha arvensis	3
Viola palustris	7
Geophytes	**2**
Majanthemum bifolium	2
Points	271
diageic	152
epigeic	76

Along the eastern coast of the island the reed-swamp continues but in a narrower belt, as the bottom is declining much steeper to the outward. Next to the coast grows *Naumburgia thyrsiflora*, farther outwards *Equisetum*, *Phragmites* and *Heleocharis palustris.* On the western coast is found on a single spot a small group of *Heleocharis.* Except this there is no reed-swamp on the western and northern coast, apparently owing to the prevailing western and north-western winds, which make the lake-bottom less undisturbed during winter and autumn.

The reed-swamp has to be characterised as a formation of diageic herbs, defoliating during the winter. According

to the protection of the plants against evaporation they are likely to be regarded as weekly xeromorphous.

The shore is formed on the western, northern and eastern coast of great stones and is here quite destitute of vegetation. Only here and there a single sample of *Naumburgia* or *Lythrum salicaria* shoots up between the stones. The stone-reef, which bounds the island, is higher than the interior of the island. Only in the south the bogged interior of the island is gently sloping into the stony bottom of the lake.

Just east of this spot the stone-reef is very low and can be set under water at high stand of the water. Here grow some small shrubs of alder and several specimens of *Myrica*. Among the shrubs grow numerous tall herbs, whose leaves and flowers promine to the same height or higher than the branches of the *Myrica*. As the herbs are as high as the shrubs, the formation cannot be regarded as consisting of more stories. The season, in which the upper layer is of biological importance for the under story is chiefly the summer. Table I shows the numbers of frequency of the species of this formation. Hereof results that it is to be regarded as a formation of mesomorphous or weakly xeromorphous, diageic herbs, with defoliation in winter. The soil is stony with loose mouldish mud between the stones.

Along the other coasts the stone-reef wears a row of alder-wood. Only in a small space in north-east the wood fails and is replaced by a narrow row of low shrubs of *Rhamnus*. In a few spots on the western coast interruptions of the wood are also found, so that the prairie of the interior is directly facing the shore.

The wood is formed by a single row of trees. To the shore the branches reach the water. Under the alders *Rhamnus frangula* grow everywhere, so that the wood has three stories. The shrubs of *Rhamnus* in connection with the lowest branches of the alders form a dense and shading mass of branches towards the lake. Somewhere on the western coast a few shrubs of *Myrica* are found outside the alders. On the inside towards the low interior of the island the wood is bordered by a row of low shrubs of *Rhamnus*, which, where they are most vigorous, are effecting that the narrow strip of wood gets very shady, so that it locally is very dark in the bottom. On several spots on the eastern coast is found moreover a narrow row of *Vaccinium uliginosum* between the

shrubs of *Rhamnus* and the bogged interior. In the west, where the interior is drier and has the character of prairie, the strip of *Vaccinium* fails. Here on this side the *Rhamnus* is more vigorous.

Among the alders a few other trees are found in the wood. On the northern point of the island a tall birch stands, the tallest tree of the island. To north-east grow several low birches. Both species of *Betula* are found. Of *Sorbus aucuparia* four trees are found, of *Sorbus suecica* a single one, and moreover several specimens of *Betula* and *Sorbus aucuparia* lower than one meter. In the northern part of the island stands a little spruce inside the *Rhamnus*-belt. A little to the west of this stand three small shrubs of *Juniperus.* To the north-east is found a little juniper in the deep shade of the wood and a little further down the eastern coast again a little juniper in the wood.

The soil is stony, but the stones are mostly covered with peat, somewhere lose and decomposing, elsewhere hard and solid as raw-humus. The wood has everywhere three stories, in which quality it differs from the common deciduous forests in the neighbourhood, but as to the under-vegetation it can be divided into the same subformations as the neighbouring forests on similar soils or into forms intermediate between them. In the following pages shall be referred to these subformations named with the same numbers, under which they are designed in the formerly cited pamphlet[1]).

Table II.

	A	B	C	D
Mesophanerophytes	**50**	**58**	**50**	**59**
Alnus glutinosa	42	50	50	50
Betula verrucosa	8	8	—	9
Mikrophanerophytes	**50**	**66**	**50**	**50**
Sorbus aucuparia	—	14	—	—
Rhamnus frangula	50	50	50	50
Juniperus communis	—	2	—	—
Chamæphytes	**50**	**116**	**95**	**50**
Vaccinium myrtillus	—	50	45	—
Vaccinium vitis idæa	—	16	1	—
Aira flexuosa	50	50	49	50
Hemicryptophytes	**7**	**17**	**76**	**26**
Lysimachia vulgaris	—	—	5	—
Rubus idæus	2	—	26	19
Molinia cærulea	—	14	41	7
Agrostis alba	5	—	—	—

[1]) Bulletin de l'acad. royale des sciences et lettres de Danemark 1911.

	A	B	C	D
Poa nemoralis	—	—	1	—
Festuca ovina	—	2	—	—
Potentilla tormentilla		—	2	—
Rumex acetosa	—	—	1	—
Carex silvatica	—	1	—	—
Geophytes	—	—	**23**	**46**
Majanthemum bifolium	—	—	23	46
Points	**157**	**257**	**294**	**231**
diageic	2	66	100	65
epigeic	55	67	94	57

Table II shows us four facies of the alder-wood. A is an example of a stark locality with soil of hard peat. *Aira flexuosa* is here about the only species to be found. It grows in large mats. A few specimens are flowering.

Here is a typical example of subformation IX of deciduous forest (Under-vegetation of xeromorphous, epigeic chamæphytes). On less dark spots, the moss-vegetation is richer, and in the looser raw-humus, built up of the mosses, the Aira-vegetation is mingled with *Vaccinia*, and a facies results, which is a transition between the subformations IX and VIII (Under-vegetation of mesomorphous, diageic chamæphytes). The typical subformation VIII is not to be found in this island.

By and by the peat is loosened by the roots of *Aira* and *Molinia*. It begins to decompose, and then diageic herbs make their entrance. C shows an example of this stage from a more bright locality and for this reason more rich in species. D is from a darker locality, poor in species. The end of the succession will be the subformation IV (Under-vegetation of mesomorphous, diageic herbs) which so often is found in forests on peat-soil, but on the Notö the succession has nowhere gone so far.

On extremely dark spots the bottom of the wood is almost quite destitute of plants. The soil is covered with withered foliage. The only plant that seems to be at home here, is *Lastræa dilatata*, which grows in vigorous but few individuals. Except this one only a single specimen of *Poa nemoralis*, *Aira flexuosa* and *cæspitosa*, *Agrostis alba, Rubus idæus* and *Lysimachia vulgaris* is found here and there. Here reigns the subformation VI (Under-vegetation of few, scattered vascular plants).

The south-western corner, where the interior of the island slopes gently to the stony shore of the lake, is the lowest part of

the island. Here the wood-strip is totally failing. Outside the shore is found the reed-swamp, here formed of *Carex rostrata.* The shore is formed of small clean-rinsed stones. Only at a little distance from the shore the smaller stones and the intervals between the bigger are covered with mud. Between the clean stones of the shore grow a few individuals of *Naumburgia* and *Lythrum.* Inside the belt of small stones the vegetation is dense and creates a formation of evergreen, diageic, xeromorphous herbs, a formation, which I have mentioned in the formerly quoted pamphlet as common in the neighbouring bogs.

Table III.

	A	B	C	D
Chamæphytes	**21**	**13**	—	**121**
Vaccinium myrtillus	—	—	—	19
Vaccinium vitis idæa	—	—	—	50
Aira flexuosa	—	—	—	49
Empetrum nigrum	—	—	—	3
Comarum palustre	21	13	—	—
Hemicryptophytes	**198**	**40**	**92**	**98**
Agrostis canina	50	14	31	35
Festuca rubra	—	—	29	—
Mentha arvensis	48	—	—	—
Galium palustre	29	—	—	—
Viola palustris	14	2	—	—
Naumburgia thyrsiflora	6	9	—	—
Lysimachia vulgaris	2	6	—	—
Orobus tuberosus	—	—	16	10
Poa nemoralis	—	—	—	2
Luzula multiflora	—	—	1	7
Eriophorum vaginatum	1	—	—	—
Leontodon autumnalis	1	—		—
Menyanthes trifoliata	33	—	—	—
Peucedanum palustre	5	9	—	—
Lythrum salicaria	1	—	—	—
Hypericum perforatum	.	—	—	11
Potentilla tormentilla	7	—	11	31
Rumex acetosa	—	—	3	2
Cirsium palustre	1	—	—	—
Lastræa dilatata	—	—	1	—
Geophythes	**169**	**116**	**25**	**5**
Carex rostrata	50	28	—	—
Carex panicea	34	2	—	.
Carex Goodenoughii	50	28	—	—
Carex teretiuscula	—	3	.	
Juncus filiformis	2	50	25	—
Eriophorum polystachyum	14	5	—	—

	A	B	C	D
Phragmites communis......	5	—	—	—
Equisetum limosum........	14	—	—	—
Anemone nemorosa........	—	—	—	4
Points	**388**	**169**	**117**	**224**
diageic....................	318	147	105	109
epigeic....................	70	22	16	115

Table III A shows the composition of the vegetation of this locality. The soil is mud, not peat. Mosses are little frequent, only on a few spots, mostly near the somewhat higher terrain more inside, some *Hypna* and a few *Sphagna* grow.

The spot is moist, yet normally not covered with water. The easy drainage makes the soil less sour here than in the interior of the island. *Agrostis canina* is here found in the form with numerous epigeous runners, while subterranean wandering is insignificant, in wet summers the different species of *Carex* are luxuriantly flowering, and *Agrostis* has a modest, vegetative existence. In dry years the *Carices* do not thrive, while *Agrostis* dominates and is richly flowering.

While A shows the composition of the vegetation of the southwestern point, B of Table III gives us a picture of the vegetation a few meters farther to the east. The southern coast is here protected by the stone-reef, whose vegetation is illustrated in Table I. Though this spot is situated a little higher than the locality A, it is nevertheless moister and especially more sour, owing to the more difficult drainage. The soil is densely covered with mosses, especially *Polytricha* but also many *Sphagna*. *Juncus filiformis* is here the dominating plant. The vegetation has, as far as concerns the vascular plants, the same growth-forms as the former locality, but *Juncus filiformis* contributes to make the aspect still more xeromorphous, corresponding to the sourer and for this reason physiologically drier soil.

Where *Agrostis canina* is growing in *Polytrichum* it has subterranean runners. In *Sphagnum*, the subterranean shoots of *Agrostis* as a rule soon strive up to the light and do not form runners.

In the other parts of the island there is a well marked difference between the western, higher part and the eastern, lower part. In the west the terrain soon rises some few decimeters and become more dry. In the eastern part the terrain is everywhere low and humid, as it only very slowly rises towards the north.

This low eastern part of the island shall be described at first. As the terrain rises a little above the Juncus-bog, the mosses become extremely luxuriant. *Sphagnum* totally disappears, but *Polytrichum* grows superfluously plenteous and forms a wide, undivided cushion of mosses, which covers the greater part of the east of the island. The stems of *Polytrichum* have as a rule a length of about 20 cm. The vascular plants are few and grow sparingly. *Juncus filiformis* is decreasing, while *Agrostis canina* becomes the most common species, although also this species only grows rather scanty. It is found in the form with subterranean runners. Several runners have until seven etiolated leaves, before they bend up and wear green leaves. This facies is shown in Table III C. The growth-forms are the same as in the former facies. Among 50 squares two were destitute of vascular plants.

In the northeastern corner, where the terrain rises a little, the vegetation of mosses is somewhat weaker. *Agrostis canina* has here shorter runners, and numerous chamæphytes grow here on the rather dry peat-soil. The spot is however during the whole forenoon shaded by the alder-wood. D of Table III shows this facies: On a little spot heath is formed of *Empetrum, Vaccinium vitis idæa* and *Calluna*.

Regarding the vascular plants the facies of vegetation shown in Table III A—C are formed of the same growth-forms. Nevertheless they must be divided into two formations. The first (III A) is a formation of evergreen, diageic herbs. The mosses are scanty. The soil is mud. The second formation (III. B and C., IV A) is a Polytrichum-bog, where the vascular plants are more or less sparingly sown. The soil is peat, formed of the mosses.

Table IV.

	A	B	C	D
Chamæphytes	—	**10**	**2**	**105**
Vaccinium Vitis idæa	—	—	—	30
Aira flexuosa	—	—	—	25
Calluna vulgaris	—	—	—	50
Veronica chamædrys	—	10	—	—
Veronica officinalis	—	—	2	—
Hemicryptophytes	**134**	**353**	**169**	**238**
Agrostis canina	40	22	4	15
Festuca rubra	42	18	10	39
Poa pratensis	—	16	24	—
Galium palustre	—	2	—	—
Galium uliginosum	—	21	—	—

	A	B	C	D
Viola palustris	—	2	—	—
Orobus tuberosus	3	38	20	35
Vicia cracca	—	—	—	8
Rubus idæus	—	—	7	7
Agrostis alba	—	7	6	29
Molinia cærulea	—	—	—	3
Festuca ovina	26	43	50	—
Aira caespitosa	—	48	5	—
Anthoxanthum odoratum	—	3	—	—
Nardus stricta	—	—	—	3
Juncus conglomeratus	1	—	—	—
Luzula multiflora	5	—	—	7
Hypericum perforatum	—	46	—	39
Spiræa ulmaria	—	16	—	—
Campanula rotundifolia	—	7	13	12
Potentilla tormentilla	14	4	16	26
Rumex acetosa	3	49	14	—
Ranunculus bulbosus	—	10	—	—
Cirsium palustre	—	1	—	—
Hieracium umbellatum	—	—	—	10
Succisa pratensis	—	—	—	3
Solidago virga aurea	—	—	—	2
Geophytes	**20**	—	—	—
Juncus filiformis	20	—	—	—
Points	**154**	**363**	**171**	**343**
diageic	105	119	65	134
epigeic	49	244	106	209

In the western part of the island the terrain rises, as formerly mentioned, rather steep from the carex-prairie of the southwestern point. On the northern border of the prairie the Polytrichum-cushion is for this reason narrow but has the same character as the corresponding vegetation in the eastern part of the island. Table IV A will illustrate this. The terrain is from here steadily rising towards north, and the vegetation gets another character. IV B shows the vegetation on the frontier of this northwestern, higher part of the island and the eastern Polytrichum-bog.

This spot has a vegetation rich in species. The tall growth of the plants shows us that suitable moisture is found here. Of mosses are only found a few *Hypna*. The soil is decomposing peat. From the table is seen that the vegetation is a formation of evergreen, epigeic herbs. The mesomorphous elements are somewhat preponderate, and the vegetation approaches to the typical mesomorphous prairie.

IV C shows us the vegetation on higher terrain. This vege-

tation is much more xeromorphous than the declivity. In summer the peat can become very dry, and the upper layer of the soil can be mouldering. The vegetation is a formation of evergreen, xeromorphous epigeic herbs or xeromorphous pasture.

Towards the border of the wood, where shade is reigning during a great part of the day, the vegetation becomes richer. Here grow *Succisa pratensis, Hieracium umbellatum, Vicia cracca, Solidago virga aurea, Hypericum perforatum* and mesomorphous grasses. Moreover are found *Calluna* and *Vaccinia* (Table IV D). Of mosses are found several *Hypna.*

In most of the formations of the interior of the island a few nano-phanerophytical individuals of *Salix* and *Betula* can be found.

Om Proveniensens Indflydelse paa Sommerskud hos Eg og Bøg.

Af

L. A. Hauch.

Jeg har for nogle Aar siden i Dansk Botanisk Forening talt om Meldug hos Eg, og derved maatte jeg komme stærkt ind paa at omtale Egens Sommerskud, fordi Melduggens Angreb særlig hjemsøger disse. Siden da er »Egens Meldug« udkommet i »Det forstlige Forsøgsvæsen i Danmark, IV«. Afhandlingen er udarbejdet af Professor F. Kølpin Ravn og mig, og det har for mig været et meget interessant og lærerigt Samarbejde, hvorved netop mange Forhold vedrørende Egens Sommerskud blev oplyst.

Og tillige er samme Sted udkommet »Proveniensforsøg med Eg«, der giver en Beretning om det af mig som Forsøgsleder udførte Forsøg, der er henlagt til Sorø og som jeg vel har nævnt ved det omtalte tidligere Møde, men hvorved der i det mellemliggende Tidsrum har kunnet anstilles forskellige nye Iagttagelser særlig vedrørende Egens Sommerskud.

Det er noget angaaende disse Forhold, som jeg gerne vilde bringe frem; men saa tillige Spørgsmaalet om, hvorledes det forholder sig med Bøgens Sommerskud, om ogsaa det samme gælder for Bøg — hvad jeg mener at kunne paavise for Eg —, at Frøets Proveniens har Indflydelse paa Sommerskuddene.

Jeg har haft rig Lejlighed til at studere Sommerskuddenes Udvikling hos Eg og Bøg, dels fordi jeg gennem en lang Aarrække og til forskellige Aarstider har berejst vort Lands Skovegne, dels fordi jeg — dog uden egentlig at have lagt an derpaa — er kommen til at arbejde med Eg af forskellig Proveniens. Jeg har haft til Opgave at anlægge større Egekulturer og saaledes at skulle anvende mange Agern, men i en længere Periode af mit Liv havde jeg ikke Forstaaelse af, at der ved Anskaffelse af Agern foreligger en dobbelt Opgave: dels at tilvejebringe Agern, som er gode i den Forstand, at de er spiredygtige, dels at de

er gode i en anden Forstand, at deres Proveniens er af en saadan Natur, at de udsaaede Agern ikke blot spirer, men at der dannes en sund og levedygtig Bevoxning paa den givne Lokalitet. Jeg nøjedes med det første, og derfor er der paa Bregentved opstaaet en broget Blanding af Bevoxninger af forskellig Oprindelse, som har givet rig Lejlighed til at anstille Iagttagelser over Proveniensens Indflydelse. Og de mange yngre og ældre Egebevoxninger saavel hidrørende fra Frø af dansk Oprindelse, som fra Agern af fremmed Proveniens har vakt Interesse hos flere danske Botanikere og har fremkaldt Besøg saavel fra deres Side som af Engler, Zürich og Cieslar, Wien.

Et af de mest iøjnefaldende Træk hos Egekulturerne af forskellig Oprindelse er Variation i Sommerskuddenes Væxt og Bygning, Knoppernes Udvikling samt Tidspunktet for Bladenes Affarvning og Fældning.

Den forskellige mere eller mindre livlige Udvikling af Egens og Bøgens Sommerskud er iøvrigt afhængig af en Række forskellige Forhold; alt hvad der i det hele begunstiger Væxten, fremmer Udviklingen af Sommerskud: beskyttet Beliggenhed, Terrain med passende Fald, Jordbundens gunstige fysiske Tilstand, passende Fugtighedstilstand, af klimatiske Forhold langt og mildt Efteraar med sent indtrædende Frost. Men ogsaa ved kunstige Midler kan Udviklingen af Sommerskud fremmes, saaledes ved omhyggelig Jordbundsbehandling, Rensning, Hypning, at man frembringer luftfyldt Jord, og naar jeg for mit Vedkommende er kommet saa stærkt ind paa at studere Sommerskuddenes Udvikling og Bygning, har det vistnok i nogen Maade sin Rod i, at jeg har gennemført Kulturarbejder med dybt gravede Riller, og efter at disse Riller er tilsaaet eller tilplantet, har de i flere Aar været rensede og hyppede, hvilket, hvor det gjalt Egen, har fremkaldt en overordentlig rig Udvikling af Sommerskud.

For Bøgens Vedkommende er paa Bregentved Udviklingen af Sommerskud temmelig svag, medens den paa Langeland er saa overordentlig kraftig. Jeg tillagde tidligere kun Jordbundsforhold og Klima Andel heri — den kolde, lerede Jordbund med vanskelige Afgravningsforhold paa Bregentved og de mindre gunstige klimatiske Forhold i Modsætning til Langelands ypperlige Jordbundsforhold, bakkede Terrain, og særlig det milde og lange Efteraar ansaa jeg som de eneste Aarsager —; men jeg er kommet til at se Sagen i et noget andet Lys, og jeg skal nedenfor anføre Iagttagelser, der synes at tyde paa, at mulig ogsaa Frøets Proveniens gør sin Indflydelse gældende; jeg kan

vel ikke klarlægge det saa tydeligt som for Eg, men jeg mener dog i det følgende at kunne paavise, at ogsaa hos Bøgen gør den forskellige Proveniens sig gældende overfor Sommerskuddenes Udvikling og Bygning.

Men i alle Tilfælde kan jeg fremføre Ting, der synes at godtgøre, at for Egens Vedkommende har den forskellige Proveniens afgjort en Indflydelse paa Sommerskuddene. Den stærkeste Udvikling af Sommerskud foregaar hos Eg i 1 til 10 Aars Alderen, og gennemgaaende mener jeg at kunne sige, at i denne Periode har Ege af dansk Herkomst kortere, mere robuste Sommerskud end Ege af sydlandsk Proveniens, hos hvilke sidste Sommerskuddene ofte er lange, tynde og spæde med smaa, svage Knopper; tillige træffer man hos danske Ege oftere Individer, som ikke har dannet Sommerskud, end hos Ege af sydlig Proveniens. I det hele er Udviklingen af Sommerskud mindre livlig, og Væxten afsluttes tidligere om Efteraaret; ligeledes foregaar Affarvningen af Løvet tidligere hos danske Ege end hos de af fremmed, sydligere Herkomst; men her bestaar — som det senere skal paavises — atter Forskel paa Løvets Affarvning hos de sydlandske Ege indbyrdes.

Ved Omtalen af Forskel paa Sommerskuddene efter den forskellige Proveniens kan man ikke undgaa at komme ind paa Melduggens Angreb, fordi Meldug især hjemsøger Sommerskuddene og atter de sydlandske Ege med den voldsomme og sig langt ud paa Eftersommeren udstrækkende Udvikling af Sommerskud stærkere end de danske Ege, saaledes at de første i saare mange Tilfælde om Efteraaret har døde Topskud, medens de danske Ege vel ogsaa har lidt, men ikke i samme Grad.

Jeg skal til Belysning af dette Forhold give nogle Uddrag af »Egens Meldug«, hvor der staar nævnt: Her i Landet er det lige saavel som i Udlandet især Sommerskuddene, som hjemsøges af Melduggen, og Aarsagen dertil er den, at disse Skud udvikler sig og er i et for Angrebet yderst modtageligt Stadium paa et Tidspunkt, da der i Luften findes er stort Antal Sporer, udviklede paa Foraarsskuddene, hvor Svampen ikke kan gøre videre Fortræd paa Grund af det Forspring, som Bladene har i deres Udvikling. Men naar Svampen har faaet Fodfæste paa de unge Sommerskud, formeres den med rivende Hastighed og de i Juli og August dannede Blade vil straks blive inficerede, naar de udvikles.

Paa denne Tid af Aaret vil intet nyudviklet Blad kunne undgaa Smitten paa Grund af den enorme Masse af spiredygtige

Sporer, som udvikles paa de angrebne Blade. Det vil heraf forstaas, at der bestaar en meget nøje Sammenhæng mellem Udviklingen af Sommerskud og Ondartetheden af Melduggens Angreb: jo livligere Sommerskuddannelsen er, des heftigere bliver Angrebet, medens, hvis Egene er udsat for Næringsmangel eller Udtørring (som f. Ex. paa Sandjord), de af den Grund kan undlade at danne Sommerskud, og Meldugsangrebet bliver derfor ubetydeligt. Dette ses paa ejendommelig Maade, hvor Kulturen udføres under Overstandere — hvorved man forstaar spredte Træer af den gamle Bevoxning, der skal forynges, som bevares til Værn for den unge Opvæxt —, idet man finder Pletter omkring Overstanderne, der ikke lider under Svampens Angreb, fordi Planterne ikke har sat Sommerskud, og som derfor bevarer den grønne Farve, medens den øvrige Kultur, hvor Udviklingen af Sommerskud har været livlig, bærer det sædvanlige Mærke af Svampens Angreb: den hvidlige Farve; og man ser da kredsformede grønne Pletter omkring Overstanderne i det forøvrigt hvide Plantedække.

Udsædens Proveniens bliver i Henhold til det ovenfor sagte afgørende for det stærkere eller mindre stærke Angreb af Meldug; men hvad der hidtil er fremført, peger ikke paa, at der findes nogen egentlig Forskel i Modtageligheden overfor Meldug, men siger kun, at der bestaar en Forskel i Udviklingstiden for Sommerskuddene, og at denne sekundært, rent passivt, medfører svagere eller stærkere Meldugsmitte.

Der er imidlertid andre Erfaringer, som tyder paa, at der hos Eg kan paavises en virkelig Forskel i Modtagelighed for Meldug, som er uafhængig af Sommerskuddannelsen, og som maa antages at skyldes arvelige Anlæg i Lighed med forskellige Hvedesorters ulige Modtagelighed for Rust.

I enhver Egebevoxning, der lider af Meldug, ses enkelte Planter at gaa fri; det kan være saadanne, der ikke har dannet Sommerskud, men desuden findes der Individer i yderst begrænset Antal, som har udviklet normale Sommerskud, men som desuagtet er fuldstændig fri for Meldug, uafhængigt af ydre Kaar og tiltrods for, at alle deres Naboer er stærkt angrebne. Det er Individer, som ikke er modtagelige for Svampens Angreb. Fig. 4 i »Egens Meldug« viser et Sommerskud af en saadan Eg ved Siden af et af Meldug angrebet Sommerskud.

Et ganske tilsvarende Forhold omtales i Centralblatt für das gesamte Forstwesen 1912, S. 201 af Dr. ZEDERBAUER, »Versuche über individuelle Auslese bei Waldbäumen«, hvor der siges, at Frø

fra forskellige Modertræer i en Fyrrebevoxning har givet Planter, der stiller sig højst forskelligt overfor Angreb af *Lophodermium pinastri*, saaledes at Planter efter Frø af nogle af de udvalgte Træer er meget stærkt angrebne af Svampen, andre svagere, og Planterne efter et af de udvalgte Træers Frø er fuldstændig immune overfor Angrebet.

Man mindes herved om følgende Udtalelse af H. NILSSON EHLE: Erfaringen har givet de Mendelske Regler — at Organismernes Egenskaber betinges af Enheder, der overføres fra Generation til Generation uden at forandres — større og større Almengyldighed. De har kunnet konstateres hos den ene Plante- og Dyregruppe efter den anden og vedrørende alle mulige forskelligartede Egenskaber, som adskiller Individer, Former og Arter, ikke blot saadanne, der vedrører Farve, men ogsaa saadanne, som angaar Størrelse og fysiologiske Egenskaber som Modstandskraft mod Sygdomme, Udviklingstid og flere andre Ejendommeligheder.

Melduggens Angreb viser sig paa den Tid af Aaret, hvor Sommerskuddene staar i deres yppigste Væxt, som et hvidt Overtræk paa Bladene, saaledes at den grønne Farve forsvinder, og den hele Bevoxning faar et hvidligt Udseende. Senere — i Slutningen af August og i September — bliver Bladene brune, krøller sig sammen og falder af. Naar man kommer længere hen paa Efteraaret, det Tidspunkt, hvor de unge Ege, inden man kendte Meldug, havde det aller frodigste Udseende med tykke, kraftige Sommerskud bærende Blade, der udmærkede sig ved Størrelsen og den dybe grønne Farve, seer man nu et Billede af helt anden Art, hvor de lange, tynde, bladløse Sommerskud staar med enkelte krøllede Blade eller hvor de ellers bladløse Skud ender med en lille Roset af visne Blade; selve Skuddene er tynde, Knopperne smaa, Bevoxningen som Helhed giver langt fra Indtryk af Sundhed eller Kraft. Fig. 1 og 2 i »Egens Meldug« viser dette.

Den Omstændighed, at Egens Meldug af de ovenanførte Grunde — hvor det da ikke gælder de faatallige for Svampens Angreb immune Individer — stærkere paavirker Ege af fremmed Proveniens, forøger vel Forskellen paa Sommerskud hos danske Ege og hos Ege af sydligere Herkomst; men ogsaa inden Aar 1907 — da Meldug første Gang optraadte — var denne Forskel iøjnefaldende. Allerede et Parti sydlandske Agern indkøbt i Efteraaret 1888 gav Planter med de lange, spæde Sommerskud, som

holdt sig grønne langt ud paa Efteraaret, og Sommerskuddene gik i Planternes første Leveaar ofte tabt.

Advaret ved dette Forhold anvendte jeg i de følgende Aar fortrinsvis danske Agern, men derefter atter — fordi der ikke var Agern hos os — fremmede, men hollandske Agern, og i 1905 indkøbte jeg et Parti Agern, som har givet Planter af højst ejendommelig Natur, hvilket jeg i det følgende skal omtale.

Disse Saaninger af Agern af forskellig Afstamning har givet rig Lejlighed til at iagttage Proveniensens Indflydelse paa Sommerskuddene; jeg gaar over til en nærmere Paavisning af Fænomenet, idet — bestandig hentet fra samme Sted, samme Afdeling — jeg har ladet tage en Række Fotografier, som her findes gengivne i Reproduktion.


Fig. 1. Fotografi af Eg af dansk Herkomst.


Fig. 2. Fotografi af Eg af hollandsk Herkomst.

Fig. 1 og 2 viser saaledes Egeskud taget i en Afdeling i Hasleurne under Bregentved af en Saaning udført i Foraar 1912, hvor der i visse Partier af Arealet anvendtes danske Agern hentede fra Bregentved'ske Bevoxninger, andre Dele er tilsaaet

med hollandske Agern. Fig. 1 viser en Plante af dansk Herkomst, Fig. 2 af hollandsk; man vil finde det udtalte bekræftet: de temmelig robuste Sommerskud med vel udviklede Knopper hos de danske Ege, de lange tynde Sommerskud og spæde Knopper hos de hollandske.

Paa lignende Maade ses i Fig. 3 Egeskud fra samme Afdeling i en anden af Bregentveds Skove: Børsted Skov VII. 4; medens vi før saa Forskellen paa Sommerskud hos danske og hollandske Ege, seer man her, hvorledes igen Sommerskud hos hollandske Ege skiller sig fra Sommerskud hos Eg af langt mere sydlig Proveniens; idet den omhandlede Afdeling er tilkultiveret med Eg af Agern fra 1903 og 1905, hvorved for den ene Halvdels Vedkommende er anvendt hollandske Agern, i den anden Halvdel de tidligere omtalte i 1905 indkøbte Agern af sydlig Oprindelse. Fig. 3a viser de hollandske Ege, hvoraf dog nogle har ret vel udviklede Sommerskud med nogenlunde gode Knopper, medens af Fig. 3b ses den elendige Udvikling af Sommerskuddene hos de sydlige Ege.

Denne Afdeling er saa mærkelig, fordi den efter Anlægget frembød et helt andet Billede; den Gang udmærkede de sydlige Ege sig ved overvældende Fylde og Frodighed og overgik i saa Henseende langt de hollandske, men det viste sig det følgende og næstfølgende Efteraar, at Sommerskuddene vedblev at være grønne langt ud paa Efteraaret, ja selv om Vinteren, og efter Melduggens Angreb 1908 og efterfølgende Aar er det Billede, som Fig. 3 tilhøjre fremviser, fremkommet; man ser, hvorledes Planternes Sommerskud er ødelagte og visne. Her ser vi den forenede Virkning af den sydlige Proveniens og Melduggens Angreb, og det er ikke umuligt, at de samme Planter havde faaet et andet Udseende, dersom Meldug ikke havde været.

Meget tydelig ser man Proveniensens Indvirkning i det omtalte Forsøgsareal i Sorø, som findes beskrevet i Det forstlige Forsøgsvæsen i Danmark: »Proveniensforsøg med Eg«. Der er paa denne Plads anlagt 12 Parceller med Eg fra forskellige Egne af Europa og tilvejebragt særlig gennem Professor Dr. A. Cieslar, Wien.

Medens vi ved at følge den forudgaaende Udvikling kun faar et mere grovt Indtryk af, hvorledes Proveniensen influerer paa Sommerskuddene — idet man for det første kan gøre den Indvending, at det ikke er sikkert, at de Partier af fremmede Agern, som er indkøbte, virkelig stammer fra de opgivne Lande, og dernæst kan indvende, at der i et Land som Holland kan bestaa en ikke ringe Forskel paa Hjemstedets Natur og man



Fig. 3. Egeskud fra Børsted Skov, *a*, Eg af hollandsk Herkomst, *b*, Eg af sydlig Herkomst. (Fra »Proveniensfors. m. Eg«. D. forstl. Forsøgsvæs. IV. 1914).

intet kender til Modertræerne —, bliver Besvarelsen af Spørgsmaalet ved det nævnte Forsøg finere udformet, fordi Frøprøverne er taget af ganske bestemte Bevoxninger.

Anlægget er paabegyndt 1908 og forsat 1910 og følgende Aar, saaledes at Planterne er i en Alder af 5—6 Aar. Man ser



Fig. 4. Skud af 5aarige Ege af Frø fra Hald, tagne 24. Febr. 1914. (Fra »Proveniensforsøg med Eg«. D. forstl. Forsøgsvæs. IV. 1914).



Fig. 5. Skud af 5aarige Ege af Frø fra Hasleurne, Bregentved. (Fra »Proveniensforsøg med Eg«. D. forstl. Forsøgsvæs. IV. 1914).

her det ovenfor sagte gentage sig: de lange, tynde Sommerskud hos Egene af sydlandsk Herkomst, medens de danske Ege ofte kun har Foraarsskud, og naar der er Sommerskud, disse som Regel er tykkere.

Egene i de forskellige Parceller viser andre Ejendommeligheder; saaledes har nogle af Parcellerne tidligere Løvspring end andre; dette gentager sig hvert Aar med de samme Parceller, og



Fig. 6. Skud af 5aarige Ege af Frø fra Holland. (Fra »Proveniensforsøg med Eg«. D. forstl. Forsøgsvæs. IV. 1914).

i Foraaret 1913, hvor der indtraf Nattefrost i Maj, led de udsprungne Ege meget, og Udviklingen blev derved hemmet, saaledes at Sommerskuddene i 1913 ikke havde det sædvanlige Udseende: lange, lige Skud; men hos mange Planter var der slet ikke dannet Sommerskud, og hvis saadanne havde udviklet sig, var de smaa og svage.

En af Parcellerne er tilsaat med Agern tagne af nogle herligt formede Ege paa Bregentved: Boholte; det viser sig underlig nok,

at de fremkomne Egeplanter ingenlunde synes at skulle slægte de smukke Modertræer paa, de er tvertimod uregelmæssigt og vrangt formede. Jeg tror imidlertid, at her foreligger et Tilfælde, som jeg kender godt — og som allerede er omtalt i Haandbog i Skovbrug —, at Agern, der har holdt sig daarlig under Overvintring, giver slet formede Bevoxninger, vistnok fordi det især er de største Agern, der gaa til Grunde ved slet Opbevaring. I nærværende Tilfælde havde det anvendte Frø lidt saa meget, at det kun indeholdt 24 pCt. spiredygtige Kerner.

I en anden af Parcellerne er anvendt Agern fra Hald Egeskov; Planterne i denne Parcel bevarer paa ejendommelig Vis Løvet om Vinteren[1]. Fig. 4 viser disse Planter, som ofte ikke danner Sommerskud. Fig. 5, Planter fra Bregentved, Hasleurne, ligeledes stammende fra smukke Modertræer, og de unge Planter er ogsaa smukke — men Frøet var godt, indeholdt 74 pCt. spiredygtige Kerner —, Planterne har livligere Udvikling af Sommerskud end Egene fra Hald, og disse er ofte ret vel udviklede med modne Knopper.



Fig 7. Fotografi af en Egeplante af Frø fra Østerrig.

Fig. 6 viser Billedet af hollandske Ege; Udviklingen af Sommerskud er stærkere end hos de danske Ege, men Sommerskuddene er tyndere og Knopperne mindre. De svage Sommerskud ses imidlertid endnu tydeligere i Fig. 7, der viser Billedet af Eg fra Østerrig.

Af de her gengivne Billeder vil Forskellen i Sommerskuddenes Bygning være umiskendelig, men Farven kan jo ikke gengives, og i saa Henseeode optræder Ejendommeligheder, som kun ses paa det Tidspunkt, hvor Affarvningen begynder, og det maa da

[1]) Dr. Ostenfeld har gjort opmærksom paa, at selv om det er godtgjort, at de indsamlede Agern er tagne af Ege, der bevislig er *Q. pedunculata*, kan Krydsbestøvning med *Q. sessiliflora* have fundet Sted, saaledes at de udsaaede Agern ikke kan siges sikkert at være af *Q. pedunculata*.

som allerede nævnt, fremhæves, at de danske Ege tidligere skifter Farve og fælder Bladene end de sydlandske.

Forskellen mellem Affarvningen af Blade hos danske og hollandske Ege er dog ikke meget stor, men Forskellen paa Affarvningen hos de hollandske Ege og de omtalte Ege af sydlig Proveniens i Børsted Skov er meget fremtrædende, de sidste kan være dybt mørkegrønne, naar de hollandske er gulbrune. Det giver et skønt Billede at se de to forskelligfarvede Dele af den unge Bevoxning: den dybt mørkegrønne og den gulbrune, som viser sig i Oktober.

Gaar vi dernæst over til de udenlandske Ege i Sorø, da viser det sig, at Bladene ingenlunde beholder den grønne Farve ret længe; de staar vel noget længere tilbage med Affarvning om Efteraaret end de danske, men ikke meget.

Dette Forhold, der staar i Strid med, hvad der er foregaaet paa Bregentved, hvor de sydlandske Ege netop bevarer den grønne Farve om Efteraaret, har Professor Kølpin Ravn saa smukt forklaret ved at fremhæve, at de udenlandske Frøprøver, der er benyttet i Sorø, vel er af sydlig Proveniens, men at de tillige er hentede fra Østeuropa — tilvejebragt gennem Cieslar fra Østerrig, Ungarn, Rusland — fra Egne med tidligt Efteraar.

Medens jeg for Egens Vedkommende bygger paa et større Materiale, er det for Bøgen mere sparsomt, hvad jeg kan fremlægge til Støtte for den ovenfor fremsatte Paastand, at Sommerskuddene ogsaa for denne Træart paa lignende Maade som hos Eg varierer med Proveniensen, fordi jeg her næsten stedse har benyttet Frø fra Bregentved. Men jeg har dog nogle enkelte Støttepunkter.

Jeg har saaledes i samme Afdeling i den under Bregentved hørende Nyskov en ung 8—10-aarig Bevoxning, der er sammensat af Partier, hvor der er anvendt Planter af forskellig Proveniens; en Del af Arealet er tilkultiveret med Bøge fra Bregentved, i en anden Del er der derimod anvendt Bøge af Olden fra Langeland, og endelig er en Del af Afdelingen tilplantet med indkøbte Bøge af ukendt, men sydlig Proveniens. Der er en meget tydelig Forskel paa Planterne i de tre Parceller.

Fig. 8 viser saaledes de korte, kraftige Bøgeskud hos Bregentvedske Bøge; det er ret almindeligt, at der ikke dannes Sommerskud, men naar de findes, er de sædvanlig korte, robuste og tykke; — vel kan det være, at ogsaa her dannes lange Sommerskud, men det er en Undtagelse. Knopperne er dernæst vel

udviklede: store og svulmende. Jeg har brugt den Betegnelse, at Bøgen paa Bregentved har krøllet Væxt, og det viser sig allerede hos den unge Plante, den er bred og krøllet.

Fig. 9 viser til Sammenligning en af langelandsk Frø opvoxet Bøgeplante, hvor de lange, tynde Sommerskud og de smaa svage

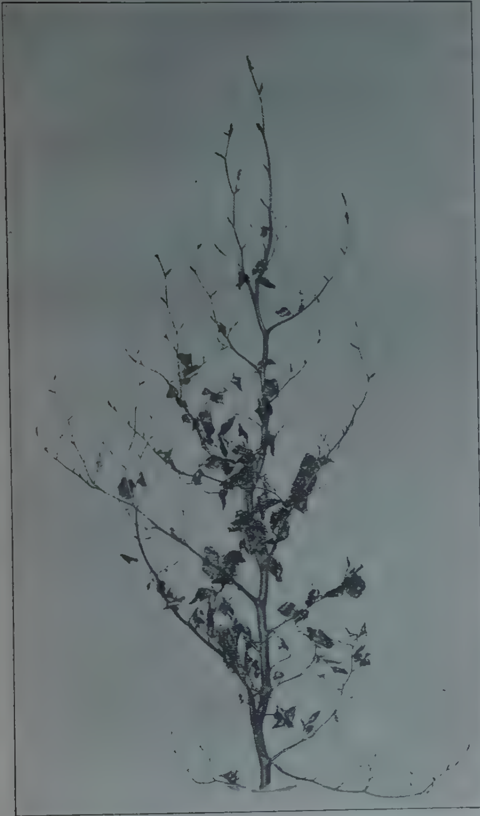


Fig. 8. Fotografi af Bøg opvoxet paa Bregentved af Frø fra Bregentved.



Fig. 9. Fotografi af Bøg opvoxet paa Bregentved af Frø fra Langeland.

Knopper — i det hele den svage Væxt — er fremtrædende; jeg skal imidlertid senere vise, at opvoxede paa Langeland har Sommerskud og Knopper en helt anden Karakter.

Fig. 10 giver Billedet af en af de indkøbte Bøge af sydlig Proveniens; Væxten, særlig Højdevæxsten har været overordentlig stærk, og de lange, tynde Sommerskud er endnu stærkere udviklede end hos de langelandske Bøge.

Disse sidste Planters Oprindelse er — som nævnt — ganske ubestemt; men jeg gaar over til at nævne en Række Forsøg, som Professor A. Oppermann anstiller med Bøgeformer af forskellig Natur, hvor Frøets Oprindelse er ganske sikker. Her haves bl. a. en Parcel med Bøge fra Sielwald, Zürich, hvor de lange Sommer-

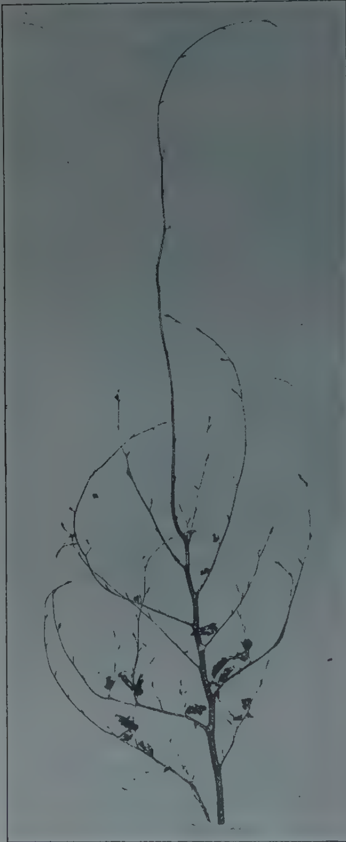


Fig. 10. Fotografi af Bøg opvoxet paa Bregentved, af sydlandsk Proveniens.



Fig. 11. Fotografi af Bøg opvoxet paa Langeland af Frø fra Langeland.

skud ses, medens nærstaaende Planter fra Bregentved har det sædvanlige Udseende med ingen eller korte og tykke Sommerskud.

Men jeg vender tilbage til de Langelandske Bøge, idet jeg der kan paavise, hvorledes Sommerskuddene, naar de hentes fra Langeland, har en anden Skikkelse end Fig. 9 udviser; de er kraftige og tykke med svulmende Knopper; dette ses af Fig. 11,

og — hvad Billederne ikke kan vise — det er ledsaget af, at Affarvningen af Bladene foregaar senere end i Bregentvedegnen; endnu ind i November kan de holde sig grønne lang Tid efter at Løvet har skiftet Farve paa Bregentved.

Det forekommer mig, at den ovenfor givne Fremstilling af Sommerskuddenes Udvikling peger i Retning af at vise, hvorledes den forskellige Proveniens giver sig tilkende, at Racemærket er uforanderligt; Planten vedbliver at ville udvikle sig som Racen, til hvilken den hører; hvis dennes Individer først sent paa Aaret afslutter deres Udvikling, vil Planten det samme, og naar den saa møder vort tidlige og kolde Efteraar, faar vi det Fænomen som Fig. 3 viser hos Eg, og det forekommer mig, at noget af det samme gælder for Bøgens Vedkommende, naar vi ser, at det samme Frø giver Planter med tykke Sommerskud og store svulmende Knopper (Fig. 11), naar Planten voxer paa Langeland, medens det paa Bregentved giver tynde og spinkle Skud med smaa Knopper (Fig. 9).

Vi staar vist her, som før berørt, overfor Virkningen af klimatiske Forhold. Thi der er en meget betydelig Forskel paa Efteraarets Temperatur for Sydfyen og for Sydøstsjælland i Maanederne September, Oktober, November, varmere det første Sted end det sidste. Professor A. Oppermann oplyser saaledes, at Middeltemperaturen i Tidsrummet 1874—1905 for Sydfyen i Maanederne September, Oktober, November har været 13,1; 8,5; 4,4 ° C., medens de samme Tal for Midtsjælland er 12,6; 7,9; 3,6 ° C.

Det varmere Efteraar paa Sydfyen følges af det omtalte Forhold, at Sommerskuddene hos Planter af samme Oprindelse paa Bregentved bliver tynde og svage, paa Langeland bliver fyldige, rette, med svulmende Knopper.

Vi har her det samme for Bøgen som Gunnar Schotte omtaler, hvor han giver Anvisning ved Indkøb af Fyrrefrø; han fremhæver i Lighed med Engler og A. Cieslar, at det i et barskere (»kargare«) Klima udviklede Frø giver Planter, der er tilpassede for dette Klima og bibeholder deres iboende Egenskaber ved Forflytning til mildere klimatiske Forhold — de voxer vedblivende omtrent lige saa langsomt som paa Hjemstedet og saaledes betydelig langsommere end Planter af Frø fra den givne Lokalitet. — Paa den anden Side har den i et mildt Klima hjemmehørende Race et iboende Krav paa en lang Vegetationsperiode, og Planter af saadant Frø bibeholder dette Krav ogsaa ved Forflyttelser til et barskere Klima.

Der er maaske noget, der kunde tale for, at hvis man for Egens Vedkommende paa lignende Vis kunde hente Sommerskud fra Hjemstedet for Frøet, vilde ogsaa de, som hos Bøg, være anderledes end vi her ser dem, at de tynde, spæde Skud hos de sydlandske Ege ikke er et Racemærke, men at de er Resultatet af Proveniensen i Forbindelse med Klimaets Paavirkning.

Med den forskellige Udvikling hos Sommerskuddene synes at følge andre varige Egenskaber, saaledes en svagere Spredningsevne med de lange Sommerskud, en stærkere med de korte krøllede. Vel tør jeg ikke udtale, at lange, lige Sommerskud hos Eg og Bøg skulde betinge den svagere Spredningsevne og dermed følgende ranke Væxt; men jeg tør sige, at de to Ting følges ad. De lange, smukke Sommerskud paa Langeland ledsages af den herlige Væxt; som findes paa Langeland og Sydfyen, de korte Sommerskud paa Bregentved følger med den ejendommelig krøllede Bregentvedske Bøgeskov.

Naar vi paa Bregentved hos Bøg finder de korte Skud med fyldige, tætsiddende Knopper, paa Langeland de lange, lige Sommerskud med stor Afstand mellem Knopperne, har jeg — som ovenfor nævnt — antaget, at det var de ugunstige Forhold det første Sted, de for Bøgens Udvikling saa fortrinlige Forhold paa Langeland, der giver Forskellen. Men hvorfra hidrører det da, at naar langelandsk Frø saas paa Bregentved, vedbliver det at ville sætte de lange Sommerskud; de bliver ganske vist tynde og svage, men Tilbøjeligheden er dog kendelig. Kunde man ikke tænke sig en anden Forklaring, kunde man ikke tænke sig forskellige Racer — A. Oppermann har talt om noget lignende i »Vrange Bøge«, Cieslar taler om Alpe- og Sudeterlærk (Centralblatt 1914)[1] —, og at begge Former har søgt at skaffe sig Indpas, men at den krøllede Form bedst har kunnet overvinde de vanskelige Forhold paa Bregentved og derfor sejret i Kampen, medens den ranke Bøg, »Kystbøgen« kunde den kaldes, har vundet i Kampen under de gunstige Forhold paa Langeland.

En ganske tilsvarende Forskel som mellem Bregentveds Bøg og Langelands Bøg finder man hos Eg af dansk og Eg af hollandsk Afstamning, hos den sidste den ranke Væxt, hos den danske Eg det brede, det krøllede.

Jeg tror, at man i nogen Maade kan sige, at Sommerskuddenes Udvikling og Bygning kan vejlede Skovbrugeren, den fortæller

---

[1]) De to Forfattere stiller sig iøvrigt forskelligt, idet Oppermann taler om Racer, Cieslar om klimatiske Varieteter.

noget om, hvor fint et Instrument man spiller paa, hvor forsigtig man skal være. Men de ranke Former kan have noget fristende ved sig, den ranke hollandske Eg kan friste til at give den Fortrin for den danske. Jeg tror imidlertid, at man skal vogte sig, jeg tror — i Modsætning til mange Forstmænd —, at man nødig skal indføre det fremmede, helst hente Frøet saa nær som mulig ved Voxestedet; man skal bruge det givne, men gøre det bedste ud deraf, og dette gør man — efter min Opfattelse — dels ved at tage Frø af gode Modertræer, dels ved at anvende tæt Kultur; ved den store Tæthed forbedrer man vel ikke Racen, men man erholder et større Udvalg, hvorved man faar det i sin Magt, at Bevoxningen kan komme til at indeholde flere udmærkede Individer (Plusafvigere). Der er mange, som anser Forandring for at være ensbetydende med Forbedring, men man skuffer sig tiere end man frembringer en Strømkæntring. Jeg for mit Vedkommende mener, at man skal give den danske Eg Fortrin for den fremmede, ja selv for den hollandske — om jeg end indrømmer, at det er muligt, at den hollandske Eg kan give ypperlige Bevoxninger, mener jeg dog, at man er paa den sikre Side ved at vælge Frø af danske Ege — og det ranke Præg kan ogsaa ved omhyggelig Udhugning komme frem i Bevoxninger af dansk Proveniens[1]).

Det samme gælder for Bøg; man skal formentlig give Egnens Frø — men hentet fra de bedste Modertræer — Fortrin for fremmed, man skal anvende Frø, der giver Planter med tykke, svulmende Knopper — kan man tillige som paa Sydfyen opnaa de lange, rette Sommerskud, ja, saa er det jo fortræffeligt, — men hvis de lokale Forhold ikke tillader saadanne at udvikle sig, maa man helst nøjes med den mere robuste Form med de korte Sommerskud.

Skovbrugeren skal, efter min Opfattelse, kun efter omhyggelig Prøve, langsomt og nølende indlade sig med det ny, det ukendte, thi Risikoen, Faren derved er saa stor, fordi det i Kulturens første Leveaar kan se lovende ud, om der end til Enden kun opnaas et kummerligt Resultat eller intet Resultat; man maa helst være forberedt paa de vidunderligste Overraskelser — og saafremt man gaar ud fra, at de altid er af glædelig Beskaffenhed, vil man let finde sig skuffet.

[1]) WAGNER advarer i »Die Grundlagen der räumlichen Ordnung im Walde« imod overhovedet at hente sit Frø andetsteds fra; han tilraader at tage det netop fra det Sted, hvor Foryngelsen skal foregaa. WAGNER omtaler dog ogsaa den Mulighed, at man kan være tvunget til at hente Frø fra andet Sted, men saa helst fra samme Distrikt eller fra et Sted med ganske de samme Forhold i alle Retninger.

Ganske vist kan derimod anføres, at man kan nævne talrige Exempler paa, at Væxter, indførte fra andre Verdensdele eller fra andre Dele af Europa har fundet Fodfæste hos os, men det er vist oftest etaarige Planter det gælder, Væxter, der vel er afhængige af Sommerhalvaarets, men ikke af Vinterhalvaarets Klima. Overfor Træer kan i Modsætning hertil Efteraarets, Vinterens og Foraarets Temperatur og Nedbør faa afgørende Indvirkning. Dette mærkes i mange Tilfælde for vore Naaletræer, der jo altid stammer fra andre Lande end Danmark, oftest Mellemeuropa, og som Regel fra Egne, hvor Modertræets Kaar afviger stærkt fra, hvad der hos os bydes; for vort mest udbredte Naaletræ, Rødgranen, kan det i saa Henseende spores, at vor milde Vinter ofte kan være skæbnesvanger, vi kan saaledes langs vore sydlige Kyster se Rødgran, som i 25-Aarsalderen er ødelagt af Trametes, f. Ex. ved Hindsgavl; i Vestjyllands Kystegne møder vi det samme.

Og ikke alene de forskellige Aarstiders Klima, men de periodisk optrædende Forandringer i de klimatiske Forhold kan blive afgørende for Træartens Væxt. A. Oppermann har saaledes meddelt, at en Række vaade Aar omkring 1830 har fremkaldt en varig Ødelæggelse af Skovfyrren, og en regnfuld Sommer omkring 1840 bevirkede, at Bøgene i Christianssæde gik ud, medens Egene holdt sig.

Der er maaske noget om, at i Danmark møder man særlig Vanskelighed for Trævæxt; man forstaar i vore Nabolande ikke de omfattende Kulturforanstaltninger, som vi ofte maa anvende, fordi man ikke kender til, at Kulturforetagender saa let slaar fejl. Og selv om vi ved omhyggeligt Kulturarbejde formaar at frembringe ung Opvæxt, er det dermed ikke givet, at vi kan frembringe en levedygtig ældre Bevoxning, hvis vi ikke tager i Agt kun at anvende netop den Træart, der passer til Lokaliteten.

Vi er derfor stærkt begrænsede med de Træarter, vi kan vælge, og mange Arter, som udenfor vort Land kan voxe frodigt, fører hos os kun en kummerlig Tilværelse. Et af de mest udbredte Træer i Nord- og Mellemeuropa, Skovfyrren, har hos os kun et begrænset Omraade, og Rødgranen er sundest i Egne af Landet med forholdsvis kontinentalt Klima (Buderupholm). Der er anstillet og anstilles stadigt Forsøg med at indføre andre Arter af Naaletræ, der bedre skulde passe til vore Forhold, mange saadanne Forsøg er imidlertid strandede.

Men ogsaa, naar vi holder os til vore Løvtræer, er Valget ikke frit; vi har flere Træarter, der viser frodig Væxt i visse

Dele af vort Land, medens de i andre Egne ikke trives, flere Arter som Ask, Rødel forekommer — i hvert Fald i frodig Væxt — kun indenfor snævre Grænser; Bøgen, der vel er vor Hovedtræart og som i visse Dele af Landet optræder i frodige Bevoxninger, viser i andre af Landets Egne kun daarlig Væxt, og Træartens Foryngelse er vanskelig, Egen er den Træart, der har det videste Omraade og bedst taaler mange af de Vanskeligheder, som møder hos os.

Vejen man har at følge, hvis man under vore Forhold skal have Udsigt til at frembringe sunde, levedygtige Bevoxninger, er ofte trang, og der er mange Vildspor; der er sædvanlig kun saa lidt at vælge imellem; vore Skove er fattige paa Arter, og vi opnaar sjeldent at ophæve dette Forhold ved at indføre nye; hvor der er Tale om Træer, existerer maaske ikke to aldeles ens Lokaliteter i forskellige Verdensdele eller i langt fra hinanden liggende Dele af Europa, og man maa vogte sig for at betragte Skoven som et Arboret, hvori man efter Forgodtbefindende kan indføre andre Arter end dem, der allerede forefindes.

Disse Betragtninger er jo egentlig ikke andet end Anvendelse af, hvad W. Johannsen i sine banebrydende Værker har udtalt. Thi idet Individerne ikke selv komponerer deres Kønsceller, — men Kønscellerne dannes uafhængigt af Individet, i hvilket de har Sæde —, udslettes jo aldrig Moderbevoxningens Præg, men dette fortsættes uforanderlig uden Hensyn til de ydre Kaar, hvorunder Individerne kommer til at leve. W. Johannsen siger, at med denne Læresætning af Galton — som Galton iøvrigt selv senere tog Afstand fra, delvis søgte at bortforklare — gjordes Brud med et Aartusindes Forestillinger. Idet herved dog maa bemærkes, at de Muligheder for Nykombinationer, som Krydsninger kan virkeliggøre, ikke paa Forhaand kan afvises, forekommer det mig, at netop denne galtonske Lov maa gøre os forsigtige, varsomme overfor det nye, det fremmede, det ukendte; vi kan ikke tilfulde paa Forhaand vide, hvad vi indlader os med; vi kan ved at indføre en fremmed Træart aabne Sluserne for Indflydelsen af ukendte Egenskaber, som i uforandret Skikkelse har fulgt Træarten Generation gennem Generation — thi Stirpen er den samme —, og som nu maaske under de nye Forhold kan blive Kilden til uanede Farer.

Netop dette staar i saa nøje Samklang med, at Træarten ikke kan slaa af paa sine Fordringer; det forklarer, at det er Kampen mellem Træarterne, der bliver det afgørende; alle vore hjemlige Træarter vil søge at finde Plads, men den af dem bliver

herskende, som er saaledes udrustet, besidder saadanne nedarvede Egenskaber, at den bedst formaar at taale Voxestedets Vanskeligheder og udnytte dets Fortrin. Og der skal saa lidt til, for at den ene Art vinder frem i Kampen, medens den anden viger.

P. E. Müller, der paa mange Steder — saaledes i sine Jordbundsstudier — fremhæver, at hvad vi ser i Skovnaturen, er kun et givet Moment af en aldrig afsluttet Kamp mellem Arterne, har saa malende fremstillet, hvorledes han paa en af sine Rejser i de mellemeuropæiske Bjergegne fandt en Bjergside bedækket med Bevoxninger af forskellig Art; Bælter af Bøg, Ædelgran, Rødgran, Bjergfyr stødte op til hverandre, og saaledes at nederst fra Dalbunden og et Stykke op paa Bjergsiden kom et Bøgebælte, derefter fulgte et Bælte af Ædelgran, og dette afløstes atter af et Rødgransbælte; men oven over dette kom — underlig nok — igen et Bælte af Bøg og efter dette Bjergfyr. Grænsen mellem disse forskellige Bælter var ikke en lige Linie, men en Linie med mange Indhak og Bugter, hvilke skyldtes, at naarsomhelst Terrainforhold, Jordbund, Fugtighedsforhold begunstigede den ene eller den anden af de givne Træarter, saa trængte den saaledes begunstigede Art ind paa Naboens Bælte, Bøgen paa Ædelgranens, Ædelgranens paa Bøgens. P. E. Müller vilde intet høre om, at det ejendommelige Forhold, at der fandtes de to Bøgebælter kunde hidrøre fra, at man havde at gøre med forskellige Racer, men det forekommer dog mig, at en saadan Mulighed ikke er ganske udelukket; det kunde jo tænkes, at Bøgen i det øverste Bælte nær ved Bjergryggen var en robustere Race end Bøgen i Dalen. I den foregaaende Fremstilling har jeg bestræbt mig for at paavise, at Raceforskel hos Eg kan gøre sig gældende paa lignende Maade, at der kan bestaa en Forskel mellem Racer af denne Træart, der virker paa lignende Maade som den Forskel, der bestaar mellem forskellige Arter; jeg har søgt at paavise, at de tykke Sommerskud og kraftige Knopper vistnok er et Tegn paa, at Racen hører hjemme under de givne Forhold, medens Racer fra mere begunstigede Voxesteder, naar de henføres til barskere Egne, giver de tynde Sommerskud med smaa svage Knopper.

I Modstrid hermed staar en Udtalelse af Neger; han omtaler[1]), at *Quercus Cerris* i sit Hjem — det sydlige Østerrig — er meget modtagelig for Angreb af Meldug, medens den i Mellemeuropa

[1]) Tubeuf, Naturwissenschaftliche Zeitschrift für Forst- und Landwirtschaft. 1915. Der Eichenmehltau, S. 14.

— ogsaa i Belgien og i Ungarn — kun angribes svagt eller er immun, og der føjes da til: »Zum Theil mag dies darin begründet sein, dass eine Neigung, Johannistriebe zu bilden, von den klimatischen Verhältnissen beeinflust wird«. Mine Erfaringer — der ganske vist begrænser sig til *Quercus pedunculata* — peger i en anden Retning og stemmer ganske med WERNER MAGNUS' Studier af Ege- og Bøgesommerskuddannelse, der viser, at denne



Fig. 12. Øverste Ende af Skud af Eg af Frø, *a* fra Holland, *b* fra Hald og *c* fra Bregentved. (Fra »Proveniensfors. med Eg«, D. forstl. Forsøgsv. IV. 1914).

er paa det nøjeste knyttet til Artspræget; jeg mener at have set, at selve Tilbøjeligheden til at danne Sommerskud optræder uforandret hos sydlandske Ege, naar de forflyttes til andre Breddegrader; Sommerskuddene dannes, selv om sydlige Ege føres til barskere Egne af Europa, hvor Sommeren og Efteraaret har en anden Karakter end i Planternes Hjem. Var det kun saaledes, at sydlige Planter ved Forflytning til vort Land undlod at danne Sommerskud, vilde Vanskeligheden være mindre. Forholdet vilde stille sig helt anderledes end her, hvor der netop dannes et

Mylder af Sommerskud, der ofte lider ved Klimaets Paavirkning, som giver sig til Kende paa den foran omtalte Maade ved Skuddenes og Knoppernes Bygning.

Og som det forholder sig med Eg, mener jeg ogsaa, at Forholdet er med Bøg. Ved de i det foregaaende fremstillede Billeder ses nærmest Skuddenes Bygning, men i de hosstaaende Billeder kommer Knoppernes Bygning tydeligere frem, idet de viser Reproduktion af forstørrede Fotografier. I den omstaaende Fig. 12, hvor Knopperne af de paa Fig. 4—6 afbildede Ege fra Sorø er for-

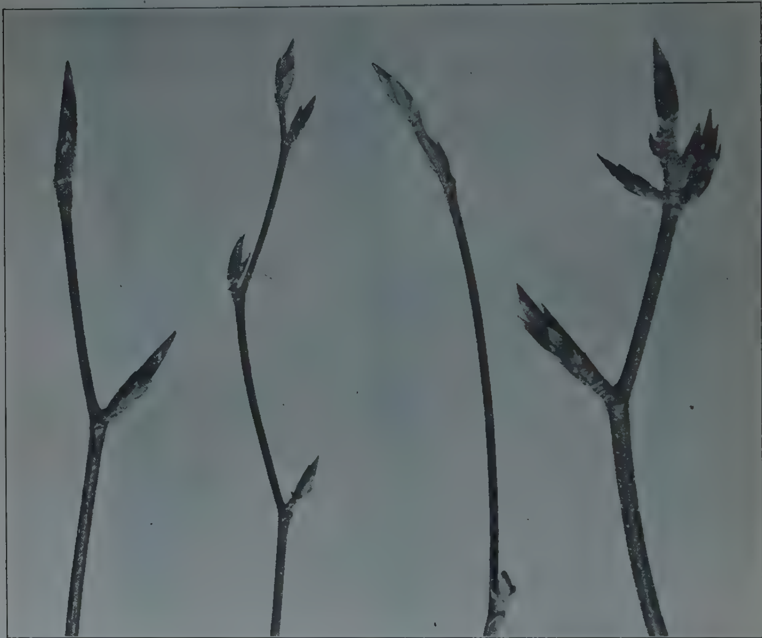


Fig. 13. Øverste Ende af Skud af Bøg af forskellig Proveniens (se Texten).

størrede, ses de spæde Knopper hos den hollandske Eg i Modsætning til de kraftige Knopper hos Egene fra Bregentved og ligeledes hos Egene fra Hald; men for dennes Vedkommende kan det jo drages i Tvivl, hvorvidt det er *Quercus pedunculata* eller *sessiliflora.*

Og paa lignende Maade ses Knopperne af Bøgene i Fig. 13. Man ser her fra venstre til højre de forstørrede Knopper af Bøgen efter langelandske Olden opvoxet paa Langeland, Bøgen af langelandsk Olden opvoxet paa Bregentved, endvidere Bøgen af sydlig Proveniens opvoxet paa Bregentved og endelig Bøgen af Bregentveds Olden ligeledes opvoxet paa Bregentved.

Alle disse Planter findes paa samme Plads, har haft samme Kaar, og desuagtet er Forskellen paa Knoppernes Bygning saa fremtrædende; jeg kan ikke ganske fatte, at man her kan lade sig nøje med — som man har gjort — at betragte Fænomenet som et Ernæringsspørgsmaal; det vil sige, det er ganske vist Ernæringen, der giver Forskellen paa de to Planter af langelandsk Frø, men naar Planter af Frø fra Bregentved har tykke robuste Knopper, medens Planterne fra Langeland opvoxet paa Bregentved og Planterne af sydlig Proveniens ligeledes opvoxet paa Bregentved har spinkle Skud med svage Knopper, kan dette dog vanskelig forklares som Følge af Ernæringen.

Ligesom Skovbrugeren efter min Opfattelse ved Valget af Træart i første Række bør søge en saadan, der giver Sikkerhed for, at der kan fremkomme en sund og levedygtig Bevoxning, saaledes mener jeg ogsaa, at han skal søge saadanne Racer, at der bydes den samme Sikkerhed, og jeg troer, at et vejledende Fingerpeg kan man have ved hos Bøg og Eg at give Agt paa Sommerskuddene: om de er tykke og kraftige med store, svulmende Knopper eller tynde og spæde med smaa, svage Knopper.

Flora of Koh Chang.

Contributions to the knowledge of the vegetation in the Gulf of Siam.

By

Johs. Schmidt.

Part X. (Conclusion.)

(Arranged by **Carl Christensen**)

(**C. B. Clarke:** Ochnaceae. — **E. Gilg:** Loganiaceae. — **F. Pax:** Euphorbiaceae. — **L. Radlkofer:** Sapindaceae. — **R. Schlechter:** Asclepiadaceae. — **C. H. Ostenfeld:** Various families. — **O. Warburg:** Various families. — **W. G. Craib:** Various families. — Various families determined by different botanists. — **Carl Christensen:** Filices. — Additamenta to the earlier parts. — **Johs. Schmidt:** Concluding remarks. — Index to genera and new species).

Having received from the botanists who determined the rest of his Siamese collections, the mere names only of the determined specimens, together with descriptions of the new species, Dr. Johs. Schmidt asked me to arrange this last part of the "Flora of Koh Chang" in order to bring it into accordance with the scheme followed in the earlier parts. I have quoted J. Hooker: Flora of British India throughout, receding from that standard work in nomenclature and delimitation of species only in such cases where the botanist who had determined the species has had a different view.

Since the first parts of "Flora of Koh Chang" were issued (1900—4) not a few important contributions to the Siamese flora have been published; a list of these is to be found in Craib: Contributions to the Flora of Siam, Aberdeen University Studies no. 57, 1912,

which paper is a reprint (with additions) of papers published by the author in Kew Bulletin 1911 pp. 7—60 and 385—474, while the second part, containing the Monocotyledones, is published in Kew Bull. 1912, pp. 397—435. In these papers the majority of the species found by Dr. Schmidt are listed with references to newer works relating to the flora of Siam and Indo-China, and I have, therefore, found it unnecessary to repeat these references, but have confined myself to quote Craib: Contr. Fl. Siam.

Carl Christensen.

Ochnaceae.

Determined by **C. B. Clarke**, Kew.

Ochna Linné.

1. **O. Wallichii** Planch. in Hook. Lond. Journ. Bot. V. 650; Bennett in Hook. Fl. Br. Ind. I. 524; Craib, Contr. Fl. Siam 34.
Koh Chang, on rocks near the sea (no. 627 b); Koh Saket in the littoral zone (no. 335); Koh Chang Noi (no. 698 g).

Area: Burma and Siam.

2. **O. sp.** perhaps **O. parviflora** Griff. Notul. IV. 464.
Klong Majum on rocks in the jungle.

Gomphia Schreb.

3. **G. angustifolia** Vahl, Symb. II. 49; Bennett in Hook. Fl. Br. Ind. I. 525.
Klong Majum (no. 600 and 603); Nipple (no. 667 a).

Area: South India, Ceylon, Singapore, Philippines.

4. **G. Hookeri** Planch. in Hook. Lond. Journ. Bot. VI. 3; Bennett in Hook. Fl. Br. Ind. I. 525.
Klong Son, in the jungle (no. 665); Klong Majum, river-bank (no. 614).

Area: Penang, Malacca.

Loganiaceae.

Determined by **E. Gilg** — Berlin.

Fagraea Thunbg.

1. **F. auriculata** Jack. Clarke in Hook. Fl. Br. Ind. IV. 83. Rocky shore at the north end of Koh Kong (no. 354).

Area: Burma to Singapore, Malaya.

2. **F. obovata** Wall. Clarke in Hook. Fl. Br. Ind. IV. 83. Klong Majum, on rocks in jungle (no. 607 d).

Area: India, Malay Peninsula and Archipelago.

Strychnos L.

3. **S. Schmidtii** Gilg, nov. spec. — Frutex scandens cirrhosus, cirrhis superne valde incrassatis atque involutis, caule ramisque glaberrimis obsolete tetragonis, fuscis. Folia 4—5 mm., longe petiolata, ovata vel ovali-ovata usque ovalia, apice manifeste vel longiuscule latiuscule acutissime acuminata, basi subrotundata vel rarius latissime subcuneata, subchartacea vel chartacea, glaberrima, utrinque nitidula, laevia, supra nigrescentia, subtus fuscescentia, 5—7 cm. longa, 2,5—3,5 cm. lata, nervis 3 vel si mavis 5, sed jugo infimo fere marginali tenuissimo vix conspicuo, jugo superiore valido, sed costa manifeste tenuiore, a basi abeunte et fere usque ad apicem margini stricte subparallelo, costa nervisque supra parce, subtus alte prominentibus, venis paucis laxissime reticulatis supra inconspicuis, subtus parce prominentibus. Flores parvi in cymas axillares pluries dichotomas multifloras densifloras subcapitatas vel pseudoumbelliformes usque ad 1,5 cm. longas dispositi, pedunculo 6—7 mm. longo, pedicellis fere nullis, bracteis bracteolisque ovatis vel ovato-oblongis, acutis, sessilibus usque ad 1 mm. longis, glabris vel hinc inde parcissime brevissime pilosis; sepalis 5 subliberis ovatis vel late ovatis, c. 1 mm. longis, fere idem latis, apice acutiusculis, margine ciliolatis; corollae c. 3 mm. altae, tubus cylindraceus, c. 2 mm. longus, fere idem crassus, lobis 5 ovatis acutis c. 1 mm. longis, fere idem latis, superne valde incrassatis, basi intus corona pilorum elongata densa ornatis; antherae parvae in parte superiore tubi insertae, sessiles; ovarium globosum, stylo brevi crasse filiformi.

Rocks in jungle at Klong Prao (no. 703).

Ich kenne keine Art von *Strychnos*, die mit dieser sehr charakteristische Art als verwandt zu bezeichnen wäre.

4. **S. myrioneura** Gilg, nov. sp. — Frutex scandens cirrhosus, cirrhis superne valde incrassatis atque involutis, caule ramisque obsolete tetragonis glaberrimis, fusco-flavescentibus. Folia 3—4 mm. longe petiolata, oblonga vel saepius ovato-oblonga vel obovato-oblonga, apice breviter late acuminata, apice ipso rotundata, basin versus sensim late vel latissime cuneata vel saepius subrotundata, chartacea vel subcoriacea, glaberrima, utrinque

nitidula, laevia, fuscescentia, 5—8 cm. longa, 3—4 cm. lata, nervis 3 vel si mavis 5, sed jugo infimo fere marginali tenuissimo, jugo superiore valido, sed costa manifeste tenuiore, 2—3 mm. supra laminae basin abeunte et fere usque ad apicem margini stricte subparallelo (superne margini sensim approximato), costa nervisque supra parce, subtus alte prominentibus, venis numerosissimis angustissime reticulatis utrinque subaequaliter alte prominentibus. Flores .... Fructus globosi, 1,6—2,7 cm. diam., nigrescentes, laeves, pericarpio tenui crustaceo, seminibus paucis (3—4) planis (c. 1 mm. altis), 1,2—1,4 cm. diam., griseis.

Lem Dan (no. 411).

Diese neue Art ist mit *Strychnos laurina* Wall. verwandt.

Euphorbiaceae.

Determined by **F. Pax**, Breslau.

Galeria Zoll. & Moritz.

1. **G. affinis** (R. Br.) Miq. Fl. Ind. Bat. I. II. 430; Hook. Fl. Br. Ind. V. 379.
Jungle at Klong Son (no. 644).

Area: Malacca, Singapore, Siam, Malaya.

Chaetocarpus Thwait.

2. **C. castanocarpus** Thwait.; Hook. Fl. Br. Ind. V. 460; Craib, Contr. Fl. Siam 184.
Jungle near Klong Munsé (no. 440) and near Lem Dan (no. 594 and 834).

Area: Assam, Burma, Indo-China, Malay Peninsula, Ceylon.

Macaranga Thouars.

3. **M. denticulata** (Bl.) Müll. Arg.; Hook. Fl. Br. Ind. V. 446; Craib, Contr. Fl. Siam 194.
Plains at Lem Dan (no. 423 a).

Area: Himalaya, Indo-China, Malaya.

4. **M.** sp. an **M. minutiflora** Müll. Arg.; Hook. Fl. Br. Ind. V. 450?
Plains at Lem Dan (no. 473).

Area of *M. minutiflora:* Burma.

Cleistanthus Hook. f.

5. **C.** sp.?
Edge of jungle on river-bank (no. 795).

Sapindaceae.

Determined by **L. Radlkofer**, Munich.

Cardiospermum Linné.

1. **C. Halicacabum** L. sp. ed. I. 366; Hiern in Hook. Fl. Br. Ind. I. 670; Craib, Contr. Fl. Siam 44. — var. *microspermum*.
Klong Sarlakpet (no. 739 a).

Area: Most tropical and subtropical regions.

Erioglossum Blume.

E. rubiginosum Bl.; Craib, Contr. Fl. Siam 46. *E. edule* Bl.; Hiern in Hook. Fl. Br. Ind. I. 672.
Lem Ngob (no. 6); Koh Chang: Klong Munsé (no. 104), Klong Majum (no. 789).

Area: India, Indo-China to N. Australia.

Guioa Cav.

3. **C. pleuropteris** (Bl.) Radlk. Sitzber. math.-phys. Classe Akad. München 1879: 611; *Cupania pleuropteris* Bl.; Hiern in Hook. Fl. Br. Ind. I. 677.
Rocks on sea-shore (no. 627 c).
— forma **apiculata** (Hiern); *Cupania pleuropteris* var. *β. apiculata* Hiern in Hook. Fl. Br. Ind. I. 677.
Klong Munsé, river-bank (no. 244).

Area: Malayan Peninsula, Borneo, Sumatra.

Mischocarpus Blume.

4. **M. sundaicus** Bl. Bijdr. 238; *Cupania Lessertiana* Camb.; Hiern in Hook. Fl. Br. Ind. I. 678.
Klong Prao, river-bank (no. 711).

Area: Burma to Malay Archipelago.

Litchi Sonn.

5. **L. chinensis** Sonn. Voy. Ind. III. 255; *Nephelium Lit-chi* Camb.; Hiern in Hook. Fl. Br. Ind. I. 687.
Plains near Lem Dan, cultivated (no. 117).

Area: S. China, widely cultivated in India.

Nephelium Linné.

6. **N. hypoleucum** Kurz, Journ. As. Soc. Beng. 1871, II. 50; *N. Longana.* Hiern in Hook. Fl. Br. Ind. I. 680.

Lem Dan (no. 507).

Area:

Harpullia Roxb.

7. **H. cupanioides** Roxb. Hort. Beng. 86; Hiern in Hook. Fl. Br. Ind. I. 692; Craib, Contr. Fl. Siam 46.

Koh Kahdat, in the jungle (no. 571).

Area: Indo-China.

Asclepiadaceae.

Determined by **R. Schlechter**, Berlin.

Dischidia R. Br.

1. **D. benghalensis** Coleb.; Hook. Fl. Br. Ind. IV. 50.
Koh Saket, epiphytic in the littoral zone (no. 332).
Area: Himalayas southwards to Malacca, Java, Borneo.

Finlaysonia Wall.

2. **F. obovata** Wall.; Hook. Fl. Br. Ind. IV. 7.
Klung, in the interior of the mangrove (no. 370).
Area: From the Sunderbunds to Malacca.

Gymnanthera R. Br.

3. **G. paludosa** (Bl.) K. Schum. Engl. u. Prantl, Nat-Pflanzenfam. IV. 2. 213; *Dicerolepsis paludosa* Bl. Mus. Bot. Lugd. Bat. I. 146.
Sea-shore at Klong Son (no. 660).
Area: Java.

Toxocarpus Wight et Arn.

4. **T. siamensis** Schltr. in Fedde: Repert. **3**: 307, 1907.

Volubilis, alte scandens; ramis flexuosis elongatis, juvenilibus pilis brevibus rubiginosis reversis strigillosis, demum glabratis, teretibus, distanter foliatis: foliis patulis, anguste oblongo-ellipticis acuminatis, subtus reticulato-nervosis, textura subcoriaceis, juvenilibus subtus rubiginoso-puberulis, demum glabratis, superne glabratis, 10—13 cm. longis, medio fere 4—5,5 cm. latis; inflorescentiis extraaxillaribus laxe cymosis, foliis fere aequilongis, ramulis saepius divaricatis; pedicellis filiformibus 0,5—0,7 cm. longis, tenuiter rubiginoso-strigillosis; calycis segmentis ovatis obtusis, ciliatis, basi tenuiter rubiginoso-strigillosis, 0,2 cm. longis; corolla alte 5-fida 0,5—0,6 cm. longa, lobis tubo duplo longioribus e basi lanceolata lineari-elongatis obtusis, intus fauce puberulis; coronae foliolis carnosulis lanceolatis obtusiusculis, antheris paulo brevioribus: stigmatis capite fusiformi-cylindrico obtuso antheras duplo excedente glabro, corollae tubum haud excedente.

Klong Sarlakpet (no. 725).

Infolge ihrer schlanken Infloreszenzen muss diese Art neben *T. gracilis* Dcne. von den Philippinen untergebracht werden. Sie ist infolge der kleineren Blüten und längeren Infloreszenzen unschwer zu erkennen.

Tylophora R. Br.

5. **T. asthmatica** (Willd.) Wight et Arn.; Hook. Fl. Br. Ind. IV. 45; Craib, Contr. Fl. Siam 133.

Koh Kahdat, littoral zone (no. 570).

Area: India, Burma, Malay Archipelago.

6. **T. Schmidtii** Schltr. in Fedde: Repert. sp. nov. **3**: 315, 1907.

Gracillima, flexuosa, alte scandens; ramis filiformibus, teretibus glabris, laxe foliatis; foliis patentibus patulisve, oblongo-lanceolatis acuminatis, nervo medio marginibusque tenuissime ciliatis, caeterum glabris, 2—3 cm. longis, medio fere 0,8—1 cm. latis, petiolo semitereti minute puberulo, c. 0,5 cm. longo; cymis gracillimis perlaxis, ramosis, folia multo excedentibus, ramis divaricatis; floribus illis *T. tenuis* Bl. fere aequimagnis, ut videtur violaceis; pedicellis filiformibus, c. 2 cm. longis, glabris; calycis segmentis lanceolatis acutis, 0,1 cm. longis, pilis sparsis ornatis; corollae rotatae alte 5-fidae lobis oblongis obtusis, 0,2 cm. longis, medio vix 0,1 cm. latis; coronae foliolis abbreviatis, gynostegio duplo brevioribus, carnosulis, triangulis obtusis; antheris subquadratis, appendice hyalino rotundato obtusissimo, in stigmatis caput impresso; polliniis minutissimis oblongis utrinque obtusis, translatoribus brevibus, retinaculo rotundato-oblongo polliniis bene majore; stigmatis capite depresso.

Klong Sarlakpet, scandent at river-bank (no. 727).

Eine sehr zierliche Art, welche an *Tylophora tenuis* Bl. erinnert. Sie ist gekennzeichnet durch die breiten einander sich fest berührenden, kurzen Coronaschuppen und die im Verhältnis zu den Pollinien auffallend groszen Klemmkörper.

Hoya R. Br.

7. **H. parasitica** (Roxb.) Wall.; Hook. Fl. Br. Ind. IV. 57; Craib, Contr. Fl. Siam 134.

Lem Dan, mangrove, on *Bruguiera* (no. 138).

Area: India, Burma, Malay Peninsula.

8. **H.** sp.

A specimen (no. 168) was collected in the littoral jungle N. of Lem Dan, growing epiphytically on *Heptapleurum venulosum* (W. et A.) Seem.; another on rocks at Klong Majum (no. 607 b).

Various families.

Determined by **C. H. Ostenfeld**, Copenhagen.

Liliaceae.

Peliosanthes Andr.

1. **P. violacea** Wall.; Hook. Fl. Br. Ind. VI. 266.
On rocks at Klong Majum (no. 607).

Area: Eastern Himalaya, Burma.

Dracaena L.

2.? **D. Helferiana** Wall.; Hook. Fl. Br. Ind. VI. 330.
Lem Dan (no. 202).

Area: Burma.

Cordyline Commers.

3. **C. terminalis** Kunth, var. **ferrea** (L.) Bak.; Hook. Fl. Br. Ind. VI. 331.
Lem Dan (no. 317).

Area: India to Malacca and eastwards to Polynesia.

Gloriosa L.

4. **G. superba** L.; Hook. Fl. Br. Ind. VI. 358.
Lem Ngob, in the jungle (no. 52).

Area: India to Ceylon and Malacca, Indo-China, tropical Africa.

Araliaceae.

Heptapleurum Gaertn.

H. venulosum (W. et A.) Seem.; Clarke in Hook. Fl. Br. Ind. II. 729.
Jungle in the littoral zone, Lem Dan (no. 77 and 165), Koh Saket (no. 343), Koh Kahdat (no. 814).

Area: Subtropical and tropical Asia to tropical Australia.

Basellaceae.

Basella L.

B. alba L.; *B. rubra* L.; Hook. Fl. Br. Ind. V. 20.
Klong Sarlakpet (no. 739 bis).

Area: Tropical Asia and Africa.

Amarantaceae.

Achyranthes L.

A. aspera L.
Lem Ngob (no. 39); a weed.

Area: Tropics.

Piperaceae.

Piper L.

1. **P. nigrum** L.; Hook. Fl. Br. Ind. V. 90.
Cultivated at Lem Dan (no. 216).

Area: A native of India, widely cultivated in the tropics.

2. **P.** sp.
Without locality (no. 868).

Peperomia L.

3. **P. pellucida** (L.) Kunth.
Lem Dan (no. 483).

Area: Tropical America and Africa. No doubt introduced in Siam.

Casuarinaceae.

Casuarina Forst.

C. equisetifolia Forst.; Hook. Fl. Br. Ind. V. 598.
Sandy sea-shore at Klong Prao (no. 892) and Koh Kahdat (no. 322).

Area: India, Malaya, Australia, Polynesia.

Various families.

Determined by **O. Warburg**, Berlin.

Capparidaceae.

Pedicellaria Schrank.

1. **P.** (Gynandropsis) **pentaphylla** (D. C.) Schrank; *Gynandropsis pentaphylla* D. C. Prodr. I. 238; Hook. Fl. Br. Ind. I. 171; Craib, Contr. Fl. Siam II.
Klong Sarlakpet (no. 869).

Area: Common in Tropics.

Crataeva Linné.

2. **C. Roxburghii** R. Br.; *C. religiosa* var. 2. *Roxburghii* Hook. Fl. Br. Ind. I. 172.
Jungle near Lem Dan (no. 593).

Area: India.

Capparis Linné.

3. **C. micracantha** D. C.; Hook. Fl. Br. Ind. I. 179; Craib, Contr. Fl. Siam 12.
Koh Saket (no. 339).

Area: Burma, Cambodia, Malaya, Philippines.

4. **C. sepiaria** L.; Hook. Fl. Br. Ind. I. 177; Craib, Contr. Fl. Siam 12.
Koh Lam, sandy sea-shore (no. 871).

Area: India, Malaya. Philippines.

Aizoaceae.

Sesuvium Linné.

1. **S. portulacastrum** L.; Clarke in Hook. Fl. Br. Ind. II. 659.
Sandy sea-shore at Klung opposite Koh Chick (no. 380).

Area: Tropical and subtropical sea-shores.

Mollugo Linné.

2. **M. stricta** L.; Clarke in Hook. Fl. Br. Ind. II. 663.
Edge of jungle near Lem Dan (no. 285).

Area: Japan, China, India to Malacca, Fiji.

Portulacaceae.

Portulaca L.

P. oleracea L.; Dyer in Hook. Fl. Br. Ind. I. 246; Craib, Contr. Fl. Siam 15.

Lem Dan (no. 22 and 817).

Area: All warm countries.

Malvaceae.

Sida Linné.

1. **S. acuta** Burm.; Craib, Contr. Fl. Siam 20; *S. carpinifolia* L.; Masters in Hook. Fl. Br. Ind. I. 323.

Lem Ngob, edge of jungle (no. 32).

Area: S. E. Asia.

2. **S. rhombifolia** L.; Masters in Hook. Fl. Br. Ind. I. 323.

Plains near Lem Dan (no. 203).

Area: Tropics of both hemispheres.

Abutilon Gaertn.

3. **A. indicus** Don, Gen. Syst. I. 504; Masters in Hook. Fl. Br. Ind. I. 326; Craib, Contr. Fl. Siam 21.

Plains near Lem Dan (no. 304). Lem Ngob, edge of jungle (no. 49).

Area: Tropics.

Urena Linné.

4. **U. lobata** L.; Masters in Hook. Fl. Br. Ind. I. 329.

Plains near Lem Dan (no. 156).

Area: Tropics.

Hibiscus Medik.

5. **H. surattensis** L.; Masters in Hook. Fl. Br. Ind. I. 334; Craib, Contr. Fl. Siam 23.

Mainland opposite Koh Kong, on sandy soil (no. 358).

Area: Tropics of Asia, Australia and Africa.

6. **H. rosa sinensis** L.; Masters in Hook. Fl. Br. Ind. I. 344; Craib, Contr. Fl. Siam 22.

Rather commonly cultivated, Lem Dan (no. 310).

Area: Tropics, often cultivated.

7. **H. tiliaceus** L.; Masters in Hook. Fl. Br. Ind. I. 343.

Lem Dan, at sea-shore (no. 114), "ton baa" of the Siamese.

Area: Tropics of both hemispheres.

Abelmoschus Moench.

8. **A. moschatus** Moench; Wight, Ic. t. 399; *Hibiscus Abelmoschus* L.; Masters in Hook. Fl. Br. Ind. I. 342; Craib, Contr. Fl. Siam 22.
Lem Ngob, edge of jungle (no. 31).

Area: India, Cultivated in most tropical countries.

Thespesia Corr.

9. **T. populnea** Corr. Ann. Mus. IX. 290; Masters in Hook. Fl. Br. Ind. I. 345; Craib, Contr. Fl. Siam 23.
Koh Chang, littoral jungle near Lem Dan (no. 181); Koh Kahdat, sandy sea-shore (no. 552 f).

Area: Tropical Africa, Asia and Polynesia.

Gossypium Linné.

10. **G. barbadense** L.; Masters in Hook. Fl. Br. Ind. I. 347.
Plains near Lem Dan (no. 112).

Area: Cultivated in tropics and subtropics.

Bombaceae.

Ceiba Medic.

C. pentandra (L.) Gaertn.; *Eriodendron anfractuosum* DC.; Masters in Hook. Fl. Br. Ind. I. 350.
Lem Dan (no. 113 and 886), generally cultivated, "ton noon" of the Siamese.

Area: Trop. America, Asia and Africa (?).

Sterculiaceae.

Helicteres Linné.

1. **H. spicata** Colebr.; Masters in Hook. Fl. Br. Ind. I. 366.
Klong Majum (no. 91).

Area: From Sikkim to Penang, Malaya.

Pentapetes Linné.

2. **P. phoenicea** L.; Masters in Hook. Fl. Br. Ind. I. 371.
In the mangrove near Lem Dan (no. 739 b).

Area: India.

Oxalidaceae.

Averrhoa L.

A. carambola L.; Hook. Fl. Br. Ind. I. 439.
Plains at Lem Dan (no. 407).

Area: India, a garden-plant. Native country unknown.

Rutaceae.

Glycosmis Correa.

1. **G. cochinchinensis** (Lour.) Pierre, Fl. Indo-Chine I. 653; Craib. Contr. Fl. Siam 32. *G. pentaphylla* Correa; Hook. Fl. Br. Ind. I. 499.

In the jungle, Klong Majum (no. 601), Klong Munsé (no. 468); Koh Kahdat (no. 872).

Area: India, Malaya, Australia.

2. **G. sapindoides** Lindl.; Hook. Fl. Br. Ind. I. 501.

Klung (mainland opposite Koh Chik) (no. 377); Koh Kahdat, sandy sea-shore (no. 547).

Area: Penang, Java.

Clausena Burm.

3. **C. excavata** Burm. Fl. Ind. 87; Hook. Fl. Br. Ind. I. 504; Craib. Contr. Fl. Siam 33.

Jungle near Lem Dan (no. 694).

Area: From E. Himalaya and Yunnan to Malaya and Philippines.

Citrus Linn.

4. **C. medica** L.; Hook. Fl. Br. Ind. I. 514.

Lem Dan (no. 508).

Area: India.

5. **C. hystrix** DC. Prodr. I. 539; Hook. Fl. Br. Ind. I. 515.

Islet N. of Koh Kahdat (no. 582 a).

Area: Khasia Mts.

Aegle Correa (det. C. H. Ostenfeld).

6. **A. marmelos** (L.) Correa; Hook. Fl. Br. Ind. I. 516; Craib, Contr. Fl. Siam 33.

Without locality.

Area: India, Assam, Java.

Rhamnaceae.

Zizyphus Juss.

1. **Z. oenoplia** (L.) Mill.; Lawson in Hook. Fl. Br. Ind. I. 634; Craib, Contr. Fl. Siam 40.

Lem Ngob, edge of jungle (no. 10); plains at Lem Dan (no. 211).

Area: Tropical Asia and Australia.

An indeterminable species of *Zizyphus* was growing in the jungle at Lem Dan (no. 533), a very tall tree.

Colubrina Rich.

2. **C. asiatica** (Lam.) Brongn.; Lawson in Hook. Fl. Br. Ind. I. 642; Craib, Contr. Fl. Siam 40.

Koh Kahdat in the littoral jungle (no. 805) and on sandy sea-shore (no. 549 and 560 a).

Area: Tropical Asia, Australia and Africa.

Onagraceae.

Jussiaea L.

J. suffruticosa L.; Clarke in Hook. Fl. Br. Ind. II. 587; Craib, Contr. Fl. Siam 91.
Rice-field north of Lem Dan (no. 238).

Area: Tropics.

Caricaceae.

Carica Linn.

C. papaya L.; Craib, Contr. Fl. Siam 93.
Lem Dan, cultivated (no. 265).

Area: Cultivated throughout India.

Goodeniaceae.

Scaevola L.

S. Koenigii Vahl; Clarke in Hook. Fl. Br. Ind. III. 421.
Rocky sea-shore at Koh Kong (no. 352); Cape Liant (no. 832).

Area: Tropical E. Asia, Australia, Polynesia.

Plumbaginaceae.

Plumbago L.

P. zeylanica L.; Clarke in Hook. Fl. Br. Ind. III. 480; Craib, Contr. Fl. Siam 122.
Plains at Lem Dan (no. 415).

Area: Tropics.

Pedaliaceae.

Sesamum L.

S. indicum DC.; Clarke in Hook. Fl. Br. Ind. IV. 387; Craib, Contr. Fl. Siam 151.
Klong Sarlakpet (no. 734), a weed.

Area: Tropics, often cultivated.

Flagellariaceae.

Flagellaria L.

F. indica L.; Hook. Fl. Br. Ind. VI. 391.
Klong Prao, river-bank (no. 713).

Area: Tropical Asia and Africa.

Various families.

Determined by **W. G. Craib**, Kew.

Anonaceae.

Artabotrys R. Brown.

1. **A. Harmandii** Finet et Gagnepain, Bull. Soc. France LIII, Mém. IV. 102 (1906), *var. foliis parum majoribus.*
Klong Son, in the jungle (no. 638).

Area: Cambodia.

Polyalthia Blume.

2. **P. suberosa** (Roxb.) Benth. et Hook. f., Fl. Br. Ind. I. 65.
Klung, dry jungle (no. 371).

Area: India, Ceylon, Burma, Java.

3. **P.** sp. (vel forsan *Disepalium* sp.)
Klong Majum, tall tree in the jungle (no. 602).

Anaxagorea St. Hilaire.

4. **A. luzonensis** A. Gray, Hook. Fl. Br. Ind. I. 68.
Koh Kahdat (no. 552).

Area: Ceylon, Andamans, Burma, Malacca, Philippines.

Melodorum Dunal.

5. **M. latifolium** (Bl.) Dunal; Hook. Fl. Br. Ind. I. 79.
Plains at Lem Dan (no. 218).

Area: Malacca, Malaya, Philippines.

Sageraea Dalz.

6. **S. elliptica** Hook. f. et Th., Fl. Ind. I. 93; *Bocagea elliptica* Hook. Fl. Br. Ind. I. 92.
Jungle at Lem Dan (no. 459 and 532 b).

Area: Burma to Malacca.

7. **Uvaria** sp.
Jungle at Klong Munsé (no. 587).

Menispermaceae.

Tiliacora Colebr.

1. **T. triandra** (Roxb.) Diels; Craib, Contr. Fl. Siam 9; *Limacia triandra* Miers, Hook. Fl. Br. Ind. I. 100.

Plains near Lem Dan (no. 500); jungle at Klong Munsé (no. 472); plains at Klong Son (no. 656 a).

Area: Indo-China-Malay Peninsula.

Cocculus DC.

2. **C. sarmentosus** Diels in Engl. Pflanzenreich, Menisperm. 233; Craib, Contr. Fl. Siam 10.
Sandy sea-shore at Lem Ngob (no. 364) and Koh Kahdat (no. 555).

Area: E. Asia, Mascarene Isl.

3. **Tinospora** sp.; conf. V. A. Poulsen in Vid. Medd. Naturh. For. 1902, 235 (det. V. A. Poulsen).
Lem Dan, liana in the jungle.

4. **T.** sp.
Koh Kahdat, jungle (no. 564).

Violaceae.

Alsodeia sp. forsan sp. nov., sed floribus deficientibus.
A smaller tree growing at Klong Majum (no. 619 d).

Guttiferae.

Garcinia Linné.

1. **G. Hanburyi** Hook. f., Journ. Linn. Soc. XIV. 485.
Jungle at Lem Dan (no. 438), "ton rong" of the Siamese.

Area: Malaya.

2. **G. Loureiri** Pierre, Fl. For. Cochinchine t. 66.
Jungle at Lem Dan (no. 624).

Area: Cochinchina.

3. **G. merguensis** Wight; Anders. in Hook. Fl. Br. Ind. I. 267; Craib, Contr. Fl. Siam 16.
Klong Majum, on rocks at river-bank (no. 613).

Area: Burma, Malacca, Cambodia.

4. **G. nigro-lineata** Planch.; Anders. in Hook. Fl. Br. Ind. I. 263.
Jungle at Klong Majum (no. 599) and Klong Son (no. 647 a).

Area: Malacca.

Calophyllum Linné.

5. **C. inophyllum** L.; Anders. in Hook. Fl. Br. Ind. I. 273; Craib, Contr. Fl. Siam 16.
Koh Kahdat, sandy shore (no. 546).

Area: China, India, Indo-China, Malaya.

6. **C. saigonense** Pierre, Fl. For. Cochinchine t. 105.
Jungle, alt. 1200 ft. (no. 668).

Area: Cochinchina.

7. **C.** sp.
Jungle at Klong Munsé (no. 528) and Klong Majum (no. 603 a).

Ternstroemiaceae.

Ternstroemia Linné.

1. **T. Wallichiana** (Griff.); *T. penangiana* Choisy; Dyer in Hook. Fl. Br. Ind. I. 281.
Jungle at Lem Dan (no. 523), and at Klong Majum (no. 615).

Area: Burma to Malacca, Java.

Adinandra Jack.

2. **A. integerrima** (Wall.) T. Anders. et Dyer in Hook. Fl. Br. Ind. I. 282; Craib, Contr. Fl. Siam 17.
Klong Majum, river-bank in jungle (no. 617).

Area: Yunnan, Cambodia, Malay Peninsula.

Eurya Thunbg.

3. **E. japonica** Thbg. var. **nitida** Korth.; Dyer in Hook. Fl. Br. Ind. I. 17; Craib, Contr. Fl. Siam 17.
Plains at Lem Dan (no. 292); jungle at Klong Majum (no. 601 a and 616 b), at Klung Munsé (no. 836).

Area: India, Indo-China, Malay Archipelago.

Schima Reinw.

4. **S. Noronhae** Reinw. et Bl. Bijdr. 130.
Jungle near Klong Munsé (no. 66); Klong Sarlakpet (870).

Area: Malaya.

Meliaceae.

Chisocheton Blume.

1. **C. divergens** Bl. var. **robusta** Valeton; Craib, Contr. Fl. Siam 36.
Jungle at Lem Dan (no. 478).

Area of the species: Java; the variety was introduced to Buitenzorg Gardens from Siam.

Aglaia Lour.

2. **A. odorata** Lour.; Hiern in Hook. Fl. Br. Ind. I. 554; Craib, Contr. Fl. Siam 36.
Koh Kahdat, sandy sea-shore (no. 559) and jungle (no. 810). No. 875 from the same island is perhaps the same.

Area: China to Malaya, often cultivated.

Walsura Roxb.

3. **W. robusta** Roxb., Hiern in Hook. Fl. Br. Ind. I. 565; Craib, Contr. Fl. Siam 36.

Lem Dan (no. 833).

Area: Indo-China.

Xylocarpus Koenig (det. Johs. Schmidt).

4. **X. granatum** Koenig; Johs. Schmidt, Bot. Tidsskr. XXVI, 68; *Carapa moluccensis* Roemer; Hiern in Hook. Fl. Br. Ind. I. 567.

Mangrove of Lem Ngob (no. 36). Common in the mangroves.

Area: Mangroves of tropical Africa, Asia and Australia.

5. **X. obovatus** (Bl.) A. Juss. Mém. Mus. Paris XIX. 244; Harms in Engler u. Prantl, Nat. Pflanzenfam. III^4. 278 f. 157; Johs. Schmidt, Bot. Tidsskr. XXVI, 68.

With the mangroves; seems to be less common than the preceding.

Area: As the preceding.

Olacaceae.

Ximenia Linné.

1. **X. americana** Willd., Masters in Hook. Fl. Br. Ind. I. 574.

Koh Kahdat, littoral jungle (no. 575).

Area: Tropical America, Africa and Asia.

Olax Linné.

2. **O. scandens** Roxb.; Masters in Hook. Fl. Br. Ind. I. 575; Craib, Contr. Fl. Siam 37. *Forma nervis paulo conspicioribus.*

Koh Saket, littoral zone (no. 342).

Area: China, India, Burma, Java.

3. **Opilia?** sp.

Klong Prao, river-bank (no. 711).

4. **Gonocaryum** sp.

Klong Son, river-bank (no. 686).

Ampelidaceae (Vitaceae).

Cissus Linné.

1. **C. discolor** Bl. Bijdr. 181; Craib, Contr. Fl. Siam 42; *Vitis discolor* Dalz.; Lawson in Hook. Fl. Br. Ind. I. 647.

Jungle at Klong Son (no. 647).

Area: India, Assam to Malaya.

Ampelocissus Planchon.

2. **A. arachnoidea** (Hassk.) Planchon in DC. Mon. V. 375.
Koh Chang Noi, sandy sea-shore (no. 698).

Area: Java.

3. **A. polythyrsa** (Miq.) Gagnep. in Lecomte, Fl. gén. de l'Indo-Chine I. 990?
Jungle at Klong Munsé (no. 396).

Area: Indo-China, Malay Peninsula, Sumatra, Borneo.

Leea Linné.

4. **L. sambucina** Willd.; Lawson in Hook. Fl. Br. Ind. I. 667.
Edge of jungle at Lem Dan (no. 388); river-bank at Klong Son (no. 636).

Area: Tropical Asia from China to Australia.

5. **Tetrastigma** sp.
Liana in jungle near Lem Dan (no. 409); Koh Kahdat (no. 579f).

Anacardiaceae.

Mangifera Linné.

1. **M. siamensis,** Warbg. *mss.,* sp. nov., *M. reba,* Pierre facie similis sed foliis acumine graciliore instructis distinguenda.

Ramuli primo puberuli, mox glabri, angulati, cortice stramineo vel fusco-stramineo pauci-lenticellato obtecti. *Folia* lanceolata ad oblonga, apice acute acuminata, basi cuneata, 11—19 cm. longa, 2,9—5,1 cm. lata, coriacea, glabra, nervis lateralibus utrinque 16—22 supra conspicuis subtus prominentibus, nervulis supra conspicuis subtus uti reticulatione prominulis, margine recurva, petiolo ad 2,7 cm. longo suffulta. *Paniculae* sessiles, ad 14 cm. longae, rhachi ramulisque fuscis parcius puberulis; bracteae 1,5 mm. longae, acutae. *Sepala* 2 mm. longa, 1,5 mm. lata, dorso parce breviter pubescentia. *Petala* quinque, oblonga vel oblongo-lanceolata, 2,75 mm. longa, 1,5 mm. lata, jugis tribus basi confluentibus apice haud excurrentibus. *Stamen* solitarium, filamento vix 1 mm. longo, anthera vix 0,75 mm. longa. *Discus* conspicuus, 5-lobatus, minute arcteque tuberculatus. *Ovarium* 0,75 mm. altum, glabrum, stylo 1,5 mm. longo. (Craib descripsit.)

Koh Chang, Klung, *Schmidt,* 374! Fruits edible; perhaps cultivated.

This proposed new species is very close indeed as regards habit to *M. reba* but unfortunately the writer has found no description of that species. From *M. indica,* to some of the forms of which it is rather similar, it differs in the solitary stamen and the entire absence of staminodes.

Buchanania Roxb.

2. **B. florida** Schauer, Nova Acta XIX, Suppl. I. 481.
Jungle at Lem Dan (no. 526 and 623a).

Area: Malaya.

Odina Roxb.

3. **O. Wodier** Roxb., Hook. Fl. Br. Ind. II. 29; Craib, Contr. Fl. Siam 48.
Plains at Lem Dan (no. 297); N. end of Koh Chang on rocks (no. 628).

Area: India, Burma, Malaya.

Myrtaceae.

Melaleuca Linné.

1. **M. leucadendron** L.; Duthie in Hook. Fl. Br. Ind. II. 465.
Klong Son, near the sea (no. 658). "ton samit" of the Siamese.

Area: Burma-Malay Islands, Australia.

Psidium Linné.

2. **P. guayava** L.; Duthie in Hook. Fl. Br. Ind. II. 468; Craib, Contr. Fl. Siam 84.
Lem Dan, cultivated (no. 386 and 623 e).

Area: Naturalised throughout India and Indo-China.

Eugenia Linné.

3. **E. cymosa** Lam.; Duthie in Hook. Fl. Br. Ind. II. 482; Craib, Contr. Fl. Siam 84.
Jungle at Lem Dan (no. 419); Nipple, alt. 2000 ft. (no. 669).

Area: Assam, Burma, Malaya.

4. **E. grandis** Wight, Ill. II. 17; Duthie in Hook. Fl. Br. Ind. II. 475.
Jungle at Klong Munsé (no. 418).

Area: From Himalaya to Malaya.

5. **E. grata** Wight; Duthie in Hook. Fl. Br. Ind. II. 486; Craib, Contr. Fl. Siam 84.
Littoral at Lem Dan (no. 263); Klong Sarlakpet, inner edge of mangrove (no. 726 e).

Area: From Assam (China?) to Malaya.

6. **E. javanica** Lam.; Duthie in Hook. Fl. Br. Ind. II. 474.
Klung (no. 373).

Area: Malacca, Andaman and Nicobar Islands, Malaya.

7. **E. lineata** (Bl.) Duthie in Hook. Fl. Br. Ind. II. 487. *Myrtus lineatus* Bl.
Jungle at Klong Munsé (no. 293 and 591 a); Klong Son, river-bank in jungle (no. 822).

Area: Malacca, Penang, Malaya.

8. **E. oblata** Roxb.; Duthie in Hook. Fl. Br. Ind. II. 492; Craib, Contr. Fl. Siam 85.
River-bank near Lem Dan (no. 255); plains at Lem Dan (no. 410).

Area: Assam to Malay Peninsula.

9. **E. operculata** Roxb.; Duthie in Hook. Fl. Br. Ind. II. 498.
Jungle at Klong Munsé, river-bank (no. 588).

Area: S. China, India, Indo-China and Malaya.

10. **E. polyantha** Wight; Duthie in Hook. Fl. Br. Ind. II. 496.
Klong Son, river-bank in jungle (no. 691 e).

Area: Burma, Java.

11. **E. siamensis** Craib, Kew Bull. 1912: 153, Contr. Fl. Siam 85.
Jungle at Klong Munsé (no. 391, 445, 593 c); Klong Majum, near outlet (no. 614).

Area: Siam.

12. **E.** sp. near **E. xanthocarpa** Thw.
Koh Chang Noi (no. 698 d).

Barringtonia Forst.

13. **B. serrata** Miq. Fl. Ind. Bat. I. 488.
Plains at Lem Dan (no. 187).

Area: Java.

14. **B.** sp. conf. **B. angusta** Kurz.
S. W. of Sarlak (no. 726 b).

15. **B. Schmidtii**, Warbg. mss., ramulis junioribus rhachique spicarum longarum ferrugineo- vel brunneo-ferrugineo-tomentosis distinguenda.

Ramuli primo densius ferrugineo- vel brunneo-ferrugineo-tomentelli, mox puberuli, dein omnino glabri. *Folia* oblanceolata vel obovato-oblanceolata, apice acute acuminata, basi in petiolum attenuata, 8—17 cm. longa, 2,8—6 cm. lata, chartacea, glabra, subtus pallidiora, nervis lateralibus utrinque 12—14 supra conspicuis subtus prominentibus, nervulis supra conspicuis subtus prominulis, serrulata, petiolo ad 7 mm. longo suffulta. *Spicae* ad 42 cm. longae, pedunculo communi vix 2 cm. longo ut rhachi ramulisque juvenilibus tomentoso suffultae; bracteae mox reflexae, circiter 4 mm. longae, dorso ut rhachis tomentosae. *Receptaculum* 2 mm. altum, apice vix 3 mm. diametro, indumento ut in rhachi tectum. *Calycis* segmenta 2 mm. longa, 2,75 mm. lata, imbricata, pilis brevibus crassiusculis ciliata, intra glabra. *Petala* circiter 4 mm. longa et 4,5 mm. lata, ciliolata. *Filamenta* inferne connata. (Craib descripsit).

Koh Chang, plains at Lem Dan, *Schmidt*, 186 (Type!), 110; 689 a (specimina sterilia, foliis usque ad 24 cm. longis et 10,3 cm. latis); 29 (verosim. varietas tantum *B. Schmidtii*, foliis floribusque paulo majoribus).

Cordiaceae.

Cordia L.

C. subcordata Lam.; Clarke in Hook. Fl. Br. Ind. IV. 140; Craib, Contr. Fl. Siam 128.

Sandy sea-shore on Koh Kahdat (no. 543).

Area: Tropical Asia, Australia and E. Africa.

Ebenaceae.

Maba J. R. et G. Forst.

1. **M. buxifolia** Pers.; Clarke in Hook. Fl. Br. Ind. III. 551; Craib, Contr. Fl. Siam 125.

Outlet of Koh Majum (no. 536).

Area: S. E. Asia, Australia, Tropical Africa.

Diospyros Linné.

2. **D. Schmidtii,** *Craib,* sp. n., calyce fructescente parvo quadrato distinguenda.

Ramuli primo adpresse ferrugineo-pubescentes, mox glabri, cortice fusco vel brunneo obtecti. *Folia* lanceolata vel angustius oblonga, apice obtuse acuminata, basi cuneata vel late cuneata, ad 13,5 cm. longa et 4,4 cm. lata, coriacea vel tenuiter coriacea, pagina inferiore pilis brunneis inconspicuis adpressis hic illic sed costa densius instructa, superiore glabra, nervis lateralibus utrinque circiter 10 intra marginem anastomosantibus supra subconspicuis vel fere obscuris subtus plerumque prominulis sed interdum subobscuris, costa supra immersa, petiolo ad 1,3 cm. longo supra canaliculato suffulta. *Fl.* ♂: *Calyx* 3,5 mm. longus, extra parce adpresse ferrugineo-pubescens, lobis deltoideis acutiusculis vix 2 mm. longis. *Corolla* extra ima basi excepta breviter adpresse ferrugineo-pubescens; tubus 11 mm. longus; lobi 4, late lanceolati, acuti, 7 mm. longi, 4 mm. lati. *Stamina* 12, glabra, antheris acuminatis. *Fructus* 2,3 cm. altus, 2,8 cm. diametro, 8-locularis, calyce plano quadrato 9 mm. lato adpresse ferrugineo-pubescente.

Jungle near Lem Dan (no. 522, ♂; 532 a, ♀); Klong Majum (no. 874, ♂; 607 c, ♂).

3. **D. sp.** forsan nova.

River-bank in jungle near Lem Dan (no. 592).

Sapotaceae.

Sideroxylon L.

1. **S. ferrugineum** Hook. et Arn.; Clarke in Hook. Fl. Br. Ind. III. 537.

Jungle at Klong Majum (no. 619 c) and Klong Prao (no. 718); littoral jungle on Koh Kahdat (no. 574); islet off Koh Kahdat (no. 584).

Area: Tropical Asia, Seychelles.

Gesneraceae.

Boea sp.

On rocks in the jungle (no. 676); also at Klong Majum.

Pandanaceae.

Pandanus L.

P. similis Craib, Kew Bull. 1912: 417.

Very common in the ground in the jungle (no. 287).

Area: Siam.

Various families.

Determined by different botanists.

Dilleniaceae.

Dillenia Linné (det. O. Warburg).

1. **D. aurea** Sm. Hook. Fl. Br. Ind. I. 37.
Jungle at Lem Dan (no. 417); Klong Son (no. 648) "ton mesān" of the Siamese.

Area: India, Indo-China, Java, Borneo.

Tetracera Linné (det. Craib).

2. **T. sarmentosa** (L.) Willd.; *Delima sarmentosa* L.; Hook. Fl. Br. Ind. I. 31.
S.W. of Sarlak (no. 724).

Area: Assam to Singapore, Eastern Archipelago (?).

Bixaceae.

Bixa L. (det. Warburg).

1. **B. orellana** L.; Hook. Fl. Br. Ind. I. 190; Craib, Contr. Fl. Siam 13.
Cultivated at Lem Dan (no. 873).

Area: Generally cultivated in the tropics.

Scolopia Schreber (det. Craib).

2. **S. chinensis** Clos, Ann. sc. nat. ser. 4. VIII. 249; *S. crenata* part. Hook. Fl. Br. Ind. I. 191.
Plains of Lem Dan (no. 488).

Area: China, India.

Hypericaceae.

Cratoxylon Blume.

1. **C. polyanthum** Korth.; Dyer in Hook. Fl. Br. Ind. I. 257; Craib, Contr. Fl. Siam 15.
Klong Sarlakpet (no. 735). (det. Warburg).

Area: China, Indo-China, Malaya, Philippines.

2. **C. formosum** Benth. et Hook. f.; Dyer in Hook. Fl. Br. Ind. I. 258.
Koh Chang Noi (no. 696). (det. C. B. Clarke).

Area: Malacca, Borneo, Philippines.

Tiliaceae.

Grewia Linné (det. S. R. Drummond, Kew).

1. **G. microcos** L. Syst. (ed. 12) vol. II. 602 (1767)!; Masters in Hook. Fl. Br. Ind. I. 392; Craib, Contr. Fl. Siam 28.
S. W. of Sarlak (no. 723).

Area: China, Indo-China, Malaya.

Triumfetta Linné.

2. **T. rhomboidea** Jacquin; Masters in Hook. Fl. Br. Ind. I. 395.
Plains at Lem Dan (no. 242). (det. C. B. Clarke).

Area: China, India, Malaya, Tropical Africa.

3. **T. semitriloba** L.; Masters in Hook. Fl. Br. Ind. I. 396.
Rayong, sandy sea-shore (no. 885). (det. Warburg).

Area: Tropics.

Simarubaceae.

Eurycoma Jack (det. Craib).

1. **E. longifolia** Jack. Bennett in Hook. Fl. Br. Ind. I. 521; Craib, Contr. Fl. Siam 34.
Jungle at Lem Dan (no. 509); N. End, on rocks at the sea (no. 628 b).

Area: Burma, Malaya, Philippines.

Brucea Mill. (det. O. Warburg).

2. **B. sumatrana** Roxb.; Bennett in Hook. Fl. Br. Ind. I. 521; Craib, Contr. Fl. Siam 34.
Plains at Lem Dan (no. 28, 164 and 185).

Area: S. China, India, Burma, Malaya.

Irvingia Hook. f. (det. Craib).

3. **I. Olivieri** Pierre, Fl. for. Cochinchine t. 263 B.
Jungle at Klong Munsé (no. 614 a and 842).

Area: Annam.

Hippocrateaceae.

Salacia L.

1. **S. prinoides** (Willd.) D. C.; Lawson in Hook. Fl. Br. Ind. I. 626; Craib, Contr. Fl. Siam 40.
Littoral N. of Lem Dan (no. 174). (det. Th. Loesener).

Area: India, Burma, Malaya.

2. **S.** sp. (det. Craib).
A shrub in the jungle near Lem Dan (no. 144 and 466).

Connaraceae.

Connarus Linné.

1. **C. semidecandrus** Jack; Hook. Fl. Br. Ind. II. 52, *vel sp. affinis* (det. E. Gilg).
Edge of jungle at Klong Munsé (no. 487).

Area (*C. semidecandrus*): Burma, Penang.

2. **C. quocensis** Pierre, Fl. Cochinch. t. 377 A.
Plains at Klong Son (no. 828) (det. Craib).

Area: Cochinchina.

Rosaceae.

Rubus L. (det. R. A. Rolfe, Kew).

R. angulosus Focke, Bibl. Bot. LXXII (1909). 90.
Plains at Klong Munsé (no. 233 and 450).

Area: Malay Peninsula and Islands.

Cucurbitaceae.

Trichosanthes Linné (det. Craib).

1. **T. cucumerina** L., Clarke in Hook. Fl. Br. Ind. II. 609; Craib, Contr. Fl. Siam 93.
Jungle at Klong Prao (no. 718 b).

Area: India, Malaya, N. Australia.

Benincasa Savi (det. Warburg).

2. **B. hispida** (Thunbg.) Cogn. in D.C. Monogr. Phaner. III. 513. *B. cerifera* Savi, Fl. Br. Ind. II. 616.
Jungle near Lem Dan (no. 436).

Area: Tropical Asia and Africa; cultivated.

Oleaceae.

Jasminum L.

1. **J. sambac** (L.) Ait.; Clarke in Hook. Fl. Br. Ind. III. 591.
Mainland opposite Koh Kong; cultivated (no. 330) (det. Warburg).

Area: Cultivated in the tropics of both hemispheres.

2. **J. syringaefolium** Wall.; Clarke in Hook. Fl. Br. Ind. III. 595. *var.* (det. Craib).
Lem Ngob (no. 50).

Area: Assam, Burma.

Apocynaceae.

Rauwolfia Linné (det. Craib).

1. **R. sumatrana** Jack; *var. vel sp. valde affinis.*
Koh Kahdat (no. 572 b).

Area of *R. sumatrana*: Sumatra.

Cerbera Linné.

2. **C. Odollam** Gaertn.; Hook. Fl. Br. Ind. III. 638; Craib, Contr. Fl. Siam 130.

In the jungles of the littoral zone, Lem Dan (no. 85) and N. end of Koh Chang (no. 629 a) (det. Stapf); on rocks at the sea (no. 353) (det. Craib).

Area: S.E. Asia, Australia.

Alstonia R. Br. (det. O. Warburg).

3. **A. scholaris** (L.) R. Br.; Hook. Fl. Br. Ind. III. 642.
Plains at Lem Dan (no. 290).

Area: Tropical Asia, Australia, Africa.

Ervatamia Stapf (det. O. Stapf).

4. **E. graciliflora** (Wall.) Stapf; *Tabernaemontana graciliflora* Wall.; Hook. Fl. Br. Ind. III. 647. (Determination doubtful).
Jungle at Klong Son (no. 675 b).

5. **E. malaccensis** (Hook. f.) Stapf; *Tabernaemontana malaccensis.* Hook. Fl. Br. Ind. III. 649, *vel species affinis.*

Plains at Klong Prao (no. 717 e); jungle at Klong Munsé (no. 811 a); Koh Kahdat, jungle (no. 579 a).

Area: Malacca.

Parsonsia R. Br. (det. O. Stapf).

6. **P. spiralis** Wall.; Hook. Fl. Br. Ind. III. 650.
River-bank at Klong Prao (no. 713).

Area: Tropical Asia.

Aganosma Don (det. Craib).

7. **A. marginata** Don; Hook. Fl. Br. Ind. III. 663. Craib, Contr. Fl. Siam 131. *forma aff. A. macrocarpae* Wall. Cat.
Klung (no. 375); Plains at Lem Dan (no. 719 b).

Area: S.E. Asia.

Strophanthus D.C. (det. O. Stapf).

8. **S. Wallichii** D. C.; Hook. Fl. Br. Ind. III. 655.
Jungle at Klong Son (no. 639).

Area: Assam, Burma.

Solanaceae.

Solanum L. (det. U. Dammer).

1. **S. torvum** Sw.; Clarke in Fl. Br. Ind. IV. 234; Craib, Contr. Fl. Siam 143.
Plains at Lem Dan (no. 111 and 389).

Area: Widely spread in tropical and subtropical countries.

2. **S. trilobatum** L.; Clarke in Fl. Br. Ind. IV. 236, var. *tomentosum.*
Koh Chick, on rocks at sea-shore (no. 268).

Area: S. India, Malay Peninsula.

Physalis L. (det. O. Warburg).

3. **P. minima** L.; Clarke in Hook. Fl. Br. Ind. IV. 238.
A weed in banana-plantations near Lem Dan (no. 519).

Area: Tropics.

Capsicum L. (det. O. Warburg).

4. **C. annuum** L.
Outlet of Klong near Lem Dan (no. 274); also cultivated.

Area: Tropics.

Datura L. (det. O. Warburg).

5. **D. alba** Nees; *D. fastuosa* var. *alba* Clarke in Hook. Fl. Br. Ind. IV. 243.
Sandy sea-shore at Klong Prao (no. 700).

Area: Tropics.

Nyctaginiaceae.

Pisonia L.

1. **P. aculeata** L.; Hook. Fl. Br. Ind. IV. 711 (det. Warburg).
Koh Kahdat, sandy sea-shore (no. 558 and 804).

Area: Tropics.

2. **P. excelsa** Bl.; Hook. Fl. Br. Ind. IV. 711 (det. Craib).
Koh Kahdat (no. 551).

Area: Malaya, Andaman Islands.

Myristicaceae.

Knema Lour.

1. **K. conferta** (King) Warbg. Nova Acta LXVIII. 578; Craib, Contr. Fl. Siam 176.
var. (det. Craib).
River-bank at Klong Son (no. 690).

Area (*K. conferta*): Malaya, Tonkin.

2. **K. glauca** (Bl.) Warbg. Nova Acta LXVIII. 594 (det. Ostenfeld).
Islet near Koh Kahdat (no. 581).

Area: Malay Peninsula, Java, Sumatra, Andamans and Nicobars.

3. **K. missionis** (Wall.) Warbg. Nova Acta LXVIII. 602 (det. Ostenfeld).
Jungle near Lem Dan (no. 516 and 831); jungle at Klong Sarlakpet (no. 880).

Area: Malay Peninsula, Borneo.

4. ? **Horsfieldia glabra** (Bl.) Warb. Specimen mancum, flores desunt (det. Ostenfeld).
Plains near Lem Dan (no. 300).

Lauraceae.

Cinnamomum L. (det. C. H. Ostenfeld).

1. **C. iners** Reinw.; Hook. Fl. Br. Ind. V. 130; Craib, Contr. Fl. Siam 176.
Jungle near Lem Dan (no. 489).

Area: Burma, Malaya.

Hernandia (det. Craib).

2. **H. ovigera** L.
Without locality (no. 882).

Area: West-Indies.

Cassytha L. (det. O. Warburg).

3. **C. filiformis** L.; Hook. Fl. Br. Ind. V. 188; Craib, Contr. Fl. Siam 177.
Mainland opposite of Koh Chick (no. 378).

Area: Tropical Africa, Asia, Australia.

Litsea Lam. (det. Craib).

4. **L.** sp. an *L. polyantha*? Juss. Fl. Br. Ind. V. 162; Craib, Contr. Fl. Siam 176.
Jungle near Lem Dan (no. 518).

Area of *L. polyantha*: N. India, Honkong, Assam, Burma, Malay Peninsula.

Another (?) species of *Litsea* was found in Koh Kahdat (no. 579 e); the material is unfortunately insufficient for a sure determination.

Filices.

Revised by **Carl Christensen** — Copenhagen.

While preparing Part X of the Flora of Koh Chang I found, on sorting the material, that several of the ferns collected by Dr. Johs. Schmidt, and determined by Dr. H. Christ in 1900 and published in Part III of the Flora (Bot. Tidsskr. **24**: 102—113), were apparently incorrectly named. I therefore undertook a thorough revision of the determinations, and the result was somewhat surprising. On my informing Dr. Schmidt of this he asked me to prepare a revised list of the ferns of Koh Chang. In the following list, all the ferns collected are enumerated, with the numbers of the specimens added (these being unfortunately omitted in the first parts of the Flora of Koh Chang). I have throughout referred to Christ's list, where informations of localities, area of the species, etc. can be found. I use of course the nomenclature of my Index Filicum; as will be seen, it differs greatly from that followed by Christ 15 years ago.

1. **Trichomanes sublimbatum** K. Müll.; C. Chr. Ind. 650; *Microgonium sublimbatum* v. d. B. Hym. Jav. 6 t. 2; *Trichomanes muscoides* Christ, Bot. Tidsskr. **24**. 104.

Klong Son (no. 769).

Area: Malaya, Assam. An Asiatic representative of the American *T. hymenoides* Hedw. (*T. muscoides* Sv.).

2. **T. javanicum** Bl.; Christ l. c. 103.

Not the true *T. javanicum*, but a variety or subspecies closely allied to *T. rhomboideum* J. Sm.; *Cephalomanes rhomboideum* v. d. B. Hym. Jav. 33 t. 24.

Klong Munsé (no. 133, 774, 778).

3. **T. bipunctatum** Poir., C. Chr. Ind. 636; *T. filicula* Bory, non Christ l. c. *T. pyxidiferum* Christ, l. c. (non L.).

A form with narrow, lanceolate fronds; spurious vein rather close to the margin, continuous, rather obscure. Resembles in habit not a little *T. humile* Forst., but it is evidently a form of the variable *T. bipunctatum*; very different from *T. pyxidiferum* L.

Klong Sarlakpet, on rocks in the jungle (no. 803).

Area: Tropical Africa, Australia, Polynesia and Asia, northwards to Japan and Corea.

4. **T. bilabiatum** Nees et Bl.; C. Chr. Ind. 636. *T. Filicula* Christ, l. c.
Differs from *T. bipunctatum* by its short-stalked, broad, deltoid fronds and by the presence of short spurious veins in the cell-tissue within the marginal spurious vein. The form collected is small, with few spurious veins.

Klong Son, epiphytic on trees (no. 768).

Area: Malaya, Melanesia.

5. **T. siamense** Christ, l. c.
Klong Munsé (no. 401).

Christ incorrectly makes this a subspecies of *T. rigidum* Sw.; it resembles that species by its tufted fronds, rigid texture and brown colour, but otherwise it is very different, *e. g.* its rachis being distinctly winged throughout. Christ's description is somewhat inadequate. The lobes are not finely denticulate, but entire, the sori not free, but fully immersed to the mouth in an anterior tertiary lobe, leaving only a narrow margin of the lobe free as a wing to the sorus. The erect, short, branched rhizome is clothed at the growing apex with numerous dark-brown, cylindrical, articulated hairs.

The affinity of this species is probably with *T. hispidulum* Mett. from Malacca and Borneo.

To this species probably belong some small tufts of a little young fern found in the jungle on rocks near Klong Munsé (sine num.). It was determined by Christ as *T. nanum* v. d. B., Christ, l. c. = *T. Kurzii* Bedd., C. Chr. Ind. 643, but this, belonging to the subgenus *Hemiphlebium*, has nothing to do with our plant. Unfortunately, the small plants are all sterile, but in many characters: the tufted fronds, the hairs, the colour and texture, etc., they resemble very much *T. siamense*, of which I therefore consider them to be young plants.

(*T. rigidum* Sw.; Christ, l. c. Specimens not found in the collection, the species must be excluded.)

6. **Cibotium barometz** (L.) J. Sm.; Christ, l. c. 111, — (no. 619 e).

7. **Alsophila glabra** (Bl.) Hook.; C. Chr. Ind. 43.
Klong Munsé, river bed in the jungle (no. 594 d); a single sterile pinna only collected.

Area: Tropical Asia.

8. **Alsophila kohchangensis** n. sp.
A. podophylla Christ, l. c. 111 (non Hook).

A. ex affinitate *A. glabrae* (Bl.) Hook. vel subspecies hujus speciei caudice epigaeo breve vel subnullo. *Stipite* atropurpureo nitido, vix 10 cm. longo, 5—7 mm. crasso, superne late canaliculato, ad basin squamis luteo-brunneis parvis lanceolato-acuminatis non dense obtecto, sursum squamis sensim paucioribus et minoribus, anguste linearibus instructo, pilis destituto, non muricato. *Lamina* ambitu late lanceolata vel elliptico-lanceolata, e medio utrinque attenuata, in siccitate brunnea (rachi atropurpurea), costis pinnarum supra ferrugineo-crispato-hirtulis exceptis omnino glabra, bipinnatifida vel subbipinnata. *Pinnis supremis* late adnatis, sursum decurrentibus confluentibusque, subintegris versus apicem abrupte

et breviter acuminatum serratis, *sequentibus* (versus basin laminae) sessilibus, basi truncatis, alternis, oblongis, acuminatis, 6—10 cm. longis, 1½—2 cm. latis, lobatis vel ad medium pinnatifidis; lobis 5—6 mm. latis, apice rotundatis, dentatis, dentibus brevibus obtusis circiter 6—8 pro lobo; *pinnis medialibus* maximis (maxima in specimine 20 cm. longa, medio 10 cm. lata), late lanceolatis, breviter petiolatis, utrinque e medio attenuatis, parte inferiore pinnatis (pinnulis liberis 2—3 jugis), parte mediali ad costam pinnatifidis, versus apicem abrupte attenuatis, lobatis; apice lobato (= tertia parte pinnae) pinnis superioribus lobatis simili; pinnulis liberis infimis 1—2 cm. longis, obtusis, leviter serratis, sequentibus sensim majoribus; segmentis medialibus maximis, 5 cm. longis, 1,2 cm. latis, basiscopicis saepe quam acroscopicis longioribus, late adnatis vel decurrentibus vel confluentibus, pinnis supremis serratis similibus, marginibus infra subintegris versus apicem abrupte acuminatum serratis; *pinnis inferioribus* sensim reductis pinnatifidis vel lobatis vel serrulatis, petiolatis (petiolo 3—4 mm. longo), basi cordatis, infimis 2—3 cm. longis, 6—8 cm. distantibus. *Venis tertiariis* distinctis, in pinnis lobatis indivisis, ca. 5-jugis, ad dentes intrantibus, basali posteriore saepe e costa pinnae excurrente, anteriore e costula curvatim ad sinum inter lobos excurrente; venis tertiariis in pinnis pinnatifidis furcatis vel bifurcatis, soriferis. *Soris* parvis, medialibus; receptaculo globoso, parvo.

Klong Munsé, river bed in the jungle (no. 720).

It is possible that this fern may be a very small form of *A. glabra*; the upper part of the leaf resembles very much the outer part of a pinna of that species, still I believe that it is specifically distinct. I am convinced that it is not identical with the South Chinese *A. podophylla* Hook., as Christ suggested. This is said to have black basal scales and a muricate stem. The rows of sori in *A. kohchangensis* are not shaped like an inverted V as in *A. glabra*, and its much reduced lower pinnæ and pinnulae are a character not mentioned in the descriptions of *A. glabra* and *A. podophylla* to which I have access. *A. dubia* Bedd. is an allied species, but according to description and figure rather different. *Cyathea Bonii* Christ, referred by Christ himself to *A. podophylla*, is according to the description very near to our species, but Christ describes the pinnæ: e basi *dilatata* late lanceolatis.

9. **Dryopteris sagenioides** (Mett.) O. Ktze.; C. Chr. Ind. 290; *Aspidium sagenioides* Christ, l. c. 108, — (no. 228).

10. **D. setigera** (Bl.) O. Ktze.; C. Chr. Ind. 292; *Aspidium setigerum* Christ, l. c. 108 (no. 775).

This species, common from Japan through tropical Asia and Polynesia, has been collected fairly frequently in later years in South Brazil and adjacent countries. Probably it has been introduced there and escaped from gardens.

11. **D. latipinna** (Hook.) O. Ktze.; C. Chr. Ind. Suppl. 108. — *Aspidium pennigerum* Christ, l. c. 109 (non Bl. nec Bedd.).

Klong Sarlakpet, — (no. 745 b).

The form collected is larger than the Chinese type (pinnæ 6 cm. long by 2 cm. broad), but in technical and minute characters not very different. From the following species it differs by its short but broad, little incised pinnæ, the lamina with a long pinnatifid apex, and the very short pubescence of both surfaces. *Nephrodium pennigerum* Bedd., now called *D. indica* v. A. v. R., to a variety of which: *malayense* Bedd. Christ referred our specimens, differs by having 5—8 pairs of anastomosing veins.

Another specimen collected at Klong Son (no. 771) I provisionally also refer to *D. latipinna*. It looks very different, in general habit much more like *D. parasitica*, from which it differs by its less cut pinnæ; in this character as in others (pubescence and the long pinnatifid apex of the lamina) it agrees with no. 745 b, but its pinnæ are narrower (1 cm. by 6 cm. long), more acuminate, and the under-surface is dotted with large red glands. It is not unlikely an undescribed species.

Area: China, Java (?).

12. **D. parasitica** (L.) O. Ktze.; C. Chr. Ind. 282 ex parte; *Aspidium parasiticum* Christ, l. c. 109. (no. 771 bis).

The form collected certainly belongs to the collective species *D. parasitica*. It is a very hairy, didymosorous form that with approximate certainty can be identified with *Nephrodium tectum* (Wall.) Bedd. Handb. Suppl. 79, although the rhizome is short-creeping. Beddome refers to *N. tectum* his *N. didymosorum* Parish, Ferns br. Ind. t. 200 from Burma, which I have shown is apparently exactly the same form as the true *D. parasitica* from China (Arkiv för Bot. **9** no. 11: 26—28). I am not nearly so convinced that the Koh Chang form, like *A. tectum* Wall. from Singapore and Perak, is typical *D. parasitica*.

13. **D. extensa** (Bl.) O. Ktze.; C. Chr. Ind. 264; *Aspidium extensum* Christ, l. c. 109, — (no. 627).

14. **D.** (*Meniscium*) **triphylla** (Sw.) C. Chr. Ind. 298; *Meniscium triphyllum* Christ, l. c. 109, — (no. 650, 777 part.).

15. **Aspidium variolosum** Wall.; Christ, l. c. 108, — (no. 626 a, 772).

16. **Polybotrya appendiculata** (Willd.) J. Sm.; C. Chr. Ind. 503. var. *marginata* (Bl.). — *P. marginata* Bl. Fl. Javae t. 3.; *P. appendiculata* Christ, l. c. 109 cum var. *Helferiana* (Ktze.) Christ, l. c.

Differs from the varieties recognized by Beddome by its naked rachis, which (in the sterile leaves) is margined on both sides by a green wing about 1 mm. broad. Some of the sterile leaves have a prolongated, rooting apex.

Area (of variety): Java (Malaya?).

17. **Leptochilus heteroclitus** (Pr.) C. Chr. Ind. 385.
Klong Sarlakpet (no. 777 part; mixed with *Dryopteris triphylla*).

Area: Tropical and subtropical Asia; Melanesia.

18. **L. scalpturatus** (Fée) C. Chr. Ind. 387 (excl. syn. omnibus, *Heteronevron scalpturatum* Fée exceptum), var. *undulatus* var. nov. *Gymnopteris costata* var. *undulata* Christ, l. c. 109, — (no. 891).

The nomenclature of certain species of *Leptochilus § Heteronevron* (Fée) is confused. In Ind. Fil. 387 I have identified *Acrostichum costatum* Wall. = *Gymnopteris costata* Bedd. with *Heteronevron scalpturatum* Fée, Acrost. 95 t. 56, because Fée himself, although with doubt, referred *A. costatum* Wall. to his described and well illustrated species. A comparison of Fée's illustration (Acrost. t. 56) with specimens of *A. costatum* Wall. from Assam, leg. G. Mann, shows at once that we have here two widely different forms. The form illustrated by Fée is, according to authentical specimens examined by me, collected near Manila by Gaudichaud; it is in venation not materially different from *Acr. contaminans* Wall. = *Leptochilus virens* C. Chr. Ind. 388, but it has broader and shorter sterile pinnæ with red veins, and much broader fertile pinnæ. *Acrost. virens* Hook. et Grev. Ic. t. 221 has similar pinnæ, but the venation is very different, about as in *A. costatum* Wall.; *A. crispatulum* Wall., Clarke, Ferns of N. India t. 84 B, D, has often red veins, but its pinnæ are much narrower. I am inclined to believe that the following three species may be maintained.

Leptochilus costatus (Wall.) C. Chr. comb. nov.; *Acrostichum costatum* Wall.; *Gymnopteris costata* Bedd. etc. (see Ind. Fil. under *L. scalpturatus*), with var. *Meniscium deltigerum* Wall. —? *Nothochlaena undulata* Wall.

North India.

L. virens C. Chr. Ind. 388. *A. contaminans* Wall.; *Gymnopteris contaminans* Bedd.; *A. crispatulum* Clarke, Ferns N. Ind. 580 (an Wall.?; includes both *A. contaminans* Wall. and *A. crispatulum* Wall.).

South India, Ceylon, Birma.

var. **crispatula** (Wall.) Clarke l. c.; Bedd. Handb. Suppl. 105.

Khasia Hills.

The specific name of this species I have not changed, although it is an open question, what *A. virens* Hook. et Grev. may be; probably it is a form allied to *L. costatus*. The proper name of the species is perhaps *contaminans*; still some other forms now referred to the present species have been described and illustrated before *contaminans*.

L. scalpturatus (Fée) C. Chr. Ind. 17, 387 part.; *Heteronevron scalpturatum* Fée, Acrost. 95 t. 94.

Philippines, Malaya, Siam.

In all three species a form occurs, which is marked by its fertile pinnæ being sporangiferous along the margins only, leaving a broad disk in the centre of the pinnæ free of sporangia. The first of these forms was named *Nothochlaena undulata* by Wallich, and

came probably from Burma; it is by Beddome referred as a variety to *L. costatus*; it is, however, possible, that it should rightly be referred to *L. scalpturatus.* It was figured by Beddome, F. Br. Ind. t. 115.

A similar form of what I name *L. virens* is called var. *pseudundulata* Clarke, Ferns N. Ind. 581.

The third form is that which Dr. Schmidt has collected in Siam and which beyond doubt is the same species as I here name *L. scalpturatus.* In all characters, the marginal soriferation excepted, it closely agrees with specimens from Manila, leg. Gaudichaud.

19. **Nephrolepis exaltata** (L.) Schott, C. Chr. Ind. 454. *N. acutifolia* Christ, l. c. 110, — (no. 627 a).

Although sterile the specimen may with approximate certainty be referred to *N. exaltata*; certainly it is not *N. acutifolia.* Christ has also (l. c. 109) *N. exaltata* in his list; no specimens so named by him are to be found in the collection.

20. **Humata repens** (L. fil.) Diels; C. Chr. Ind. 754; *Davallia repens* Christ, l. c. 111.

Klong Majum (no. 102); Nipple (no. 679 a).

21. **Davallia denticulata** (Burm.) Mett.; C. Chr. Ind. 209; *D. elegans* Sw.; Christ, l. c. 110, — (no. 766).

22. **D. solida** (Forst.) Sw.; Christ, l. c. 110, — (no. 783).

23. **Odontosoria chinensis** (L.) J. Sm.; C. Chr. Ind. 464; *Stenoloma tenuifolia* Christ, l. c. 110, — (no. 649).

24. **Tapeinidium pinnatum** (Cav.) C. Chr. Ind. 631; *Microlepia pinnata* Christ, l. c. 111, — (no. 272, 764, 780).

25. **Schizoloma Griffithianum** (Hook.) Fée; *Lindsaya Griffithiana* Hook. sp. **1**. 219 t. 68 B. *Diplazium Bantamense* (sic!) Christ, l. c., 108, — (no. 782).

Commonly referred to *S. ensifolium* (Sw.) as a variety; still it seems essentially different from the typical form of that species and may as well as many others be dealt with as a distinct species.

Area: Burma.

S. ensifolium (Sw.) J. Sm. is in Christ's list (under *Lindsaya*, l. c. 110); no specimens so named are, however, in the collection.

26. **S. heterophyllum** (Dry.) J. Sm.; C. Chr. Ind. 618; *Lindsaya heterophylla* Dry.; Christ, l. c. 110, — (no. 666).

27. **Lindsaya cultrata** Sw.; Christ, l. c. 110, — (no. 779).

28. **L. orbiculata** (Lam.) Mett.; Christ, l. c. 110, — (no. 283). Small but fertile plants, with pinnate leaves not more than 4—5 cm. long.

29. **Diplacium silvaticum** (Bory) Sw.; Christ, l. c. 108, — (no. 781).

30. **Asplenium Schmidtii** n. sp.
Aspl. vulcanicum Christ, l. c. 108 (non Bl.).

Rhizomate? *Stipite* subquadrangulari, superne tricanaliculato, fusco-stramineo vel viridi-stramineo ad basin nigricante, glabro, versus basin squamis lanceolatis, opaco-brunneis sparse obtecto, 35 cm. longo, 3 mm. crasso. *Lamina* ambitu ovata vel ovato-oblongo, 50 cm. longa, 25—30 cm. infra medium lata, pinnata cum impari, in siccitate brunneo-viridi, firmo-herbacea vel submembranacea, glaberrima. *Pinnis* 14-jugis, alternis, 3 cm. distantibus, lineari-oblongis, e medio versus apicem acuminatum serratum sensim attenuatis, marginibus obscure repandulo serrulatis, inferioribus petiolulatis (petiolo 2—3 mm. longo), superioribus sessilibus (rachi non alata), basi inaequalibus — superiore truncata rachi parallela, inferiore rotundato-truncata vel rotundato-cuneata —, maximis 15 cm. longis, 2 cm. latis, terminali conformi sed profundius serrulata. *Venis* sub angulo 55° excurrentibus, 4 mm. distantibus, ad basin furcatis; ramo anteriore semper indiviso, sorifero, posteriore furcato vel bifurcato, omnibus marginem attingentibus. Soris utrinque ad 30, partem tertiam rami anterioris occupantibus, costam plerumque attingentibus. Indusio angusto (vix 1 mm. lato), integro, pallide brunneo.

Koh Chang, jungle near Lem Dan. Johs. Schmidt no. 776.

Closely allied to the Malayan *A. persicifolium* J. Sm., and perhaps not specifically different from that species; it differs by its nearly entire and longer pinnæ, its short sori and its very regular venation. The lateral veins are nearly always in groups of four: from a very short secondary vein or, more often, from the costa of the pinnæ itself, spring out two veins, of which the upper is always simple and soriferous, while the lower is forked 2—5 mm. above the costa; the lower fork of these is simple, while the anterior one is forked again once or twice.

Christ has referred the specimen to *A. vulcanicum* Bl., which differs from our new species by its coriaceous texture, pale colour, and equally cuneate base of the pinnæ.

31. **A. pellucidum** Lam.; Christ l. c. 108, — (no. 78).

32. **A. laserpitiifolium** Lam.; Christ, l. c. 107, — (no. 566).

33. **A. Grevillei** Wall.; Christ, l. c. 108. Not found in the collection. Probably *A. nidus* L.

34. **Blechnum orientale** L.; Christ, l. c. 107, — (no. 65, 480).

35. **Brainea insignis** (Hook.) J. Sm.; Christ, l. c. 107, — (no. 663 a).

36. **Stenochlaena palustris** (Burm.) Bedd.; Christ, l. c. 107, — (no. 162, 718, 773).

37. **S. aculeata** (Bl.) Ktze.; C. Chr. Ind. 624. *Lomariopsis sorbifolia* Christ, l. c. 107, — (no. 402).

Although the specimen is sterile it doubtless belongs to this species, that is distinguished by a spiny rhizome and the pinnæ articulated to the rachis. The specimen differs from the typical form by having the pinnæ irregularly toothed. Some authors consider *S. aculeata* an anormal form of *S. sorbifolia* sp. coll., others of *S. palustris.*

Area: Tropical Asia.

38. **Onychium siliculosum** (Desv.) C. Chr. Ind. 469; *O. auratum* Klf.; Christ, l. c. 106 (no. 68).

39. **Adiantum flabellulatum** L.; C. Chr. Ind. 26; *A. Bonii* ex parte Christ, l. c. 106.

Nipple, 2000 ft., on rocks in open jungle (no. 678).

Area: Tropical Asia and northwards to Japan.

40. **Adiantum fragiliforme** n. sp.

A. Bonii ex parte Christ, l. c. 106 (non Journ. de Bot. 8: 150).

Although I have not seen the original *A. Bonii* from Tonkin I am convinced, after a close comparison of the Koh Chang plant with Christ's original description, that our plant can not be *A. Bonii.* It belongs to a group of which several species have been described in recent years, but as it differs from all these in some points I propose it as new.

Rhizomate breve, erecto, dense radicante. *Stipitibus* atro-castaneis, nitidis, strictis, ad 10 cm. longis. *Lamina* ambitu late ovata, 10—13 cm. longa et lata, tripinnata, glaberrima, rigida, infra paulo glaucescente. Pinnis primariis utrinque 3—4, 4—8 cm. distantibus, infimis maximis, longe petiolatis (petiolo 3—4 cm. longo), 6—8 cm. longis. Pinnis secundariis in pinna infima 2-jugis, in pinna sequente unijugis; pinnis superioribus atque terminali simpliciter pinnata. Segmentis breve petiolulatis (petiolo $1^1/_2$ mm. longis), ad petiolum distincte articulatis et facile decedentibus, 5—8 mm. longis et latis, basi aequaliter cuneatis vel saepe utrinque rotundatis, margine exteriore integro vel obsolete dentato indivisis vel plus minusve profunde bi- (raro tri-) lobatis, segmento terminali vix majore. Soris in segmento uno vel binis, rarissime ternis; margine segmenti sorifero paulo emarginato. Indusio atro-brunneo, subquadrangulari vel saepe semicirculari, 1—$1^1/_2$ mm. lato.

Koh Chang, Klong Son, 1000 ft., on rocks in the jungle (no. 677).

This species seems to differ from all species of *Adiantum* from tropical Asia by its distinctly articulated segments, which in the dried specimens are very apt to fall off as in the West Indian *A. fragile* Sw., a species with different sori. In general habit, branching and shape of segment our new species is very similar to *A. Wattii* Bak., which species Beddome (Suppl. 18) has referred to *A. capillus veneris* as a variety. If he is right in this our species is not *A. Wattii. A. Bonii* is described as having the stipe scarcely glossy, segments not articulated to the petiole, the terminal larger than the lateral ones, sori reniform and 3—5 to a segment. By these characters and in others *A. Bonii* is certainly widely different from *A. fragiliforme.*

41. **Pteris longifolia** L.; Christ, l. c. 106 (no. 549 e).

Hieronymus has recently (Hedwigia **54**: 290—294, 1914) separated out from the true *P. longifolia* L., which is American, the Old Worlds forms of *P. longifolia* as a distinct species *P. vittata* L., to which the Koh Chang specimens consequently belong.

42. **P. biaurita** L. *P. quadriaurita* var. *biaurita* Christ et var. *Grevilleana* Christ, l. c. 106 (non *P. Grevilleana* Wall.), — (no. 19 and 254).

43. **P. quadriaurita** Retz.; Christ, l. c. 106 (excl. var.).

Hieronymus has recently (Hedwigia **55**: 325—375. 1915) elaborately dealt with the Asiatic forms of the cosmopolitic collective species *P. quadriavrita*. He gives very long and detailed descriptions of no fewer than 20 Asiatic species, the majority of them founded on a single or a couple of specimens. I have tried to determine the two forms collected in Koh Chang after the descriptions of Hieronymus. As could be expected, the specimens do not agree in all details with so detailed descriptions, and I cannot, therefore, with certainty determine the two forms.

The first of these is possibly *P. Blumeana* Ag.; Hieron., l. c. 360, with which it agrees in its obtuse, subemarginate segments. It is a form with a whitish band along the midrib of the pinnæ, a peculiarity found in several of the species (no. 785).

The second form is probably identical with

44. **P. aspericaulis** Wall.; Hieron. l. c. 348. *P. asperula* Christ, l. c. 107 (non J. Sm.), — (no. 632). Known from N. India only.

45. **P. tripartia** Sw.; Christ, l. c. 107, — (no. 578).

46. **Vittaria elongata** Sw.; Christ, l. c. 104, — (no. 76 and 722).

47. **Antrophyum reticulatum** (Forst.) Klf.; Christ, l. c. 104, — (no. 745).

48. **Drymoglossum heterophyllum** (L.) C. Chr. Ind. 246; *D. piloselloides* (L.) Pr.; Christ, l. c. 105, — (no. 128, 179, 416, 660 a).

49. **Taenitis blechnoides** Sw.; Christ, l. c. 104, — (no. 400).

50. **Polypodium punctatum** L.; Christ, l. c, 105, — (no. 234, 358, 745c).

51. **P. nigrescens** Bl.; Christ, l. c. 105, — (no. 765).

52. **P. sinuosum** Wall.; Christ, l. c. 105, — (no. 97).

53. **Cyclophorus adnascens** (Sw.) Desv.; C. Chr. Ind. 197; *Niphobolus adnascens* Klf.; Christ, l. c. 105, — (no. 806).

54. **C. acrostichoides** (Forst.) Pr.; C. Chr. Ind. 197; *Niphobolus acrostichoides* Rich.; Christ, l. c. 105, — (no. 476).

55. **Drynaria sparsisora** (Desv.) Moore; C. Chr. Ind. 249; *D. Linnaei* (Bory) Bedd.; Christ, l. c. 106, — (no. 227, 726).

Differs from *D. quercifolia* mainly by the scales of the rhizome being peltately fixed.

56. **Acrostichum aureum** L. var. *Schmidtii* Christ; *Chrysodium aureum* var. *Schmidtii* Christ, l. c. 104, — (no. 718 h).

57. **Platycerium coronarium** (König) Desv.; C. Chr. Ind. 664; *P. biforme* Sw.; Schmidt, Bot. Tidsskr. **24**: 105. (Specimens not seen.)

58. **Ceratopteris thalictroides** (L.) Brongn.; Christ, l. c. 113, — (no. 226).

59. **Gleichenia linearis** (Burm.) Clarke; Christ, l. c. 111, — (no. 770).

var. **subpectinata** (Christ); *G. subpectinata* Christ, l. c. (no. 619 f).

Christ's new species can hardly be other than a local form of the variable *G. linearis*. The reduction of the lower segments of the pinnæ, believed by Christ to be a characteristic feature of *G. subpectinata*, is not rarely seen in *G. linearis* and is, moreover, not found in all pinnæ of the type-specimens.

60. **G. laevigata** (Willd.) Hook.; Christ, l. c. 111, — (no. 770 bis).

Area: Malaya. Specifically different from the Mascarene *G. flagellaris* Spr.

61. **Schizaea digitata** (L.) Sw.; Christ, l. c. 112, — (no. 679).

62. **S. dichotoma** (L.) Sm.; Christ, l. c. 112, — (no. 710).

63. **Lygodium circinnatum** (Burm.) Sw.; Christ, l. c. 112, — (no. 269).

64. **L. scandens** (L.) Sw.; *L. microphyllum* Christ, l. c. 112, — (no. 153).

65. **L. salicifolium** Pr.; C. Chr. Ind. 413. *L. flexuosum* Christ, l. c. 112 (non Sw.), — (no. 11 [Lem Ngob], 830 [Koh Chang Noi]).

Area: India, Malaya.

66. **Angiopteris evecta** (Forst.) Hoffm. sp. coll.; Christ, l. c. 112, — (no. 767).

The form collected is abundantly different from the true *A. evecta* from Tahiti. It belongs to the section *Pseudangiopteris* Pr. to which de Vriese referred about 30 "species", most of them from India. I have tried to determine the Siamese form after de Vriese's monograph; it does not agree exactly with any of the forms described by de Vriese, but it comes very near to *A. repandula* de Vriese, Mon. 30 t. 3, f. 4, t. 4, f. 4, differing from that form by the presence of very short recurrent veinlets and fewer sporangia in the sori. The pinnæ are remarkably long-stalked (petiole 10 cm. l. by a blade about 30 cm. l.); pinnules 5—7 jugate

below the terminal one, 12—15 cm. long by 3½ cm. broad at the middle, pale yellowish-green beneath, the margins dentate throughout, the abruptly acuminate apex serrulate, unequally cuneate at base, the upper (inner) side nearly parallel to rachis, the lower cuneate; some minute scales on the flattened midrib beneath. Veins simple or more often once or twice furcate; short recurrent veins present. Sori well within the margin with 13—16 sporangia. By its long-stalked pinnæ with few but proportionally very broad pinnæ of a yellowish-green colour it seems to deserve a name of its own; I propose to name it **A. siamensis** n. sp.

Additamenta.

Supplement to some families dealt with in earlier parts of the "Flora of Koh Chang".

Leguminosae.

Conf. Bot. Tidsskr. **24**: 264—267 (Fl. of Koh Chang, part V).

Parkia R. Br. (det. Craib).

4. **P. streptocarpa** Hance, Journ. of Bot. XIV. 259.
Jungle near Lem Dan (no. 470).

Area: Siam.

Cassia L.

8. **C. occidentalis** L. (see part V) (det. Craib).
Plains at Lem Dan (no. 452).

Saraca L. (det. H. Harms).

25. **S. minor** Miq. Fl. Ind. Bat. I. 84; *S. indica* part. Baker in Hook. Fl. Br. Ind. II. 271.
River-bank at Klong Prao no. 705).

Area: Java.

Derris Lour. (det. Craib).

26. **D. uliginosa** (D. C.) Benth.; Fl. Br. Ind. II. 241.
Rayong (no. 878).

Area: From China through tropical Asia, Australia, Polynesia and East Africa.

Combretaceae, det. C. H. Ostenfeld.

Conf. Bot. Tidsskr. **26**: 168 (Fl. of Koh Chang, part VIII).

Terminalia Linné.

7. **T. citrina** Roxb.; Clarke in Hook. Fl. Br. Ind. II. 446.
Klong Son (no. 657).

Area: N. India, Assam, Burma, Malacca.

Combretum Linné.

8. **C. extensum** Roxb.; Clarke in Hook. Fl. Br. Ind. II. 458; Craib, Contr. Fl. Siam 83.
Rocks at sea-shore (no. 629).

Area: India, Indo-China, Malaya, Philippines.

Melastomaceae.

Conf. Bot. Tidsskr. **24**: 344—345 (Fl. of Koh Chang, part VI).

Memecylon L. (det. Craib).

7. **M. costatum** Miq. Clarke in Hook. Fl. Br. Ind. II. 558.
Jungle at Klong Munsé, river-bank (no. 532).

Area: Malacca, Java, Sumatra, Borneo.

8. **M.** sp. near *M. coeruleum* Jack; Clarke in Hook. Fl. Br. Ind. II. 559.
A small tree growing at Klong Majum, alt. ca. 700 ft. (no. 613 a); Koh Saket, inside littoral zone (no. 341).

Area of *M. coeruleum*: Malay Peninsula, Philippines.

An indeterminable species of *Memecylon* was collected at Klong Majum (no. 598).

Convolvulaceae.

Conf. Bot. Tidsskr. **26**: 170 (Fl. of Koh Chang, part VIII).

Erycibe Roxb.

E. Schmidtii Craib, sp. n., ramulis lenticellatis, inflorescentia terminali brevi racemiformi cognoscenda.

Ramuli graciles, cortice primo fuscescente mox brunnescente lenticellato obtecti. *Folia* saepius oblongo-elliptica angusteve elliptica, apice obtuse acuminata, basi cuneata, 6—8,5 cm. longa, 2—3,5 cm. lata, subcoriacea, pagina utraque glabra, nervis lateralibus utrinque circiter 8 pagina utraque subconspicuis et inferiore vix subprominulis, nervis transversis sparsis sub oculo armato tantum visis, integra, petiolo ad 1,3 cm. longo supra canaliculato puberulo fusco suffulta. *Inflorescentia* terminalis, racemiformis, 3 cm. longa, pedunculo communi circiter 1 cm. longo simul ac rhachi sparse ferrugineo-puberulo suffulta; pedicelli fusci, 5 mm. longi. *Sepala* 2,75 mm. longa, ciliolata. *Corolla* generis, tubo circiter 3 mm. longo, lobis quam tubo saltem duplo longioribus. *Fructus* haud maturus, ellipsoideus, apiculatus, circiter 10 mm. longus et 7 mm. diametro, ater, glaber.

River-bank at Klong Son, a shrub, perhaps a liana (no. 686 b).

Rubiaceae.

Conf. Bot. Tidsskr. **24**: 329—341 (Fl. of Koh Chang, part VI).

Psychotria sp. verisimiliter *P. angulata* Korth.; Hook. Fl. Br. Ind. III. 172.

Jungle at Klong Munsé (no. 394) det. Craib).

Area of *P. angulata*: Burma to Malacca, Java, Borneo.

An indeterminable specimen of *Diplospora* was collected in the jungle at Klong Munsé (no. 590), and another of *Coffea* at Koh Kahdat (no. 554), a shrub with white fruits.

Gentianaceae.

Conf. Bot. Tidsskr. **24**: 263 (Fl. of Koh Chang, part V).

Canscora Lam. (det. C. B. Clarke).

C. ? diffusa (Vahl) R. Br.; Clarke in Hook. Fl. Br. Ind. IV. 107; Craib, Contr. Fl. Siam 138.

On rocks in jungle (no. 284).

Area: Tropical Asia, Australia, Africa.

Loranthaceae.

Conf. Bot. Tidsskr. **24**: 256—257 (Fl. of Koh Chang, part V).

7. **Loranthus** sp. near *L. ampullaceus*.
Koh Sahket, at the sea (no. 332 a).

Urticaceae, det. Craib.

(Incl. *Moraceae* et *Ulmaceae*.)

Conf. Bot. Tidsskr. **24**: 352—354 (Fl. of Koh Chang, part VI).

1. **Artocarpus lakoocha** Roxb.; Hook. Fl. Br. Ind. V. 543.
Koh Kahdat (no. 556).

Area: From Himalaya through Burma to Malacca.

Streblus Loureiro (Moraceae).

2. **S. asper** Lour.; Fl. Br. Ind. V. 489; Craib, Contr. Fl. Siam 196.
Plains at Lem Dan (no. 431).

Area: E. Asia.

Trema Loureiro (Ulmaceae).

3. **T. amboinensis** Bl.; Fl. Br. Ind. V. 484; Craib, Contr. Fl. Siam 195. *T. velutina* Planch. in Ann. sc. nat. ser. 3. X. 327.
Near Lem Dan, river-bank (no. 243), dry river-bed (no. 447), plains (no. 301).

Area: Sikkim, Assam to Malaya.

4. **T. virgata** Bl., Mus. Bot. II. 60. *T. timorensis* Hook. f., Fl. Br. Ind. V. 483, an Dcne.?
Plains N. of Lem Dan (no. 303).

Area: China, Indo-China, Malaya.

Fagaceae.

Conf. Bot. Tidsskr. **24**: 255 (Fl. of Koh Chang, part V).

4. **Quercus? Reinwardtii** Korth.; Miquel, Fl. Ind. Bat. I, 1, p. 859; Wenzig, Die Eichen Ost- und Südasiens; Jahrb. Bot. Garten Berlin IV

1886, p. 234; Geo King: The Indomalayan Sp. of Quercus and Castanopsis. Ann. roy. bot. Garden Calcutta II. 1889 p. 63, tab. 57 A.

The material is not sufficient for a sure identification, ripe fruits being absent. The late Mr. Otto v. Seemen, of Berlin, to whom I had sent the material, remarked that in *Q. Reinwardtii* the young fruits are more narrowed towards the base than in No. 586. Besides, the leaves should be grey beneath, but they are glabrous, brownish and dim. According to Mr. v. Seemen, the young fruits and the leaves of No. 586 show some features calling to mind *Q. costata* Bl., whose catkins are however much longer than those of No. 586. (O. Paulsen.)

A tall tree in the jungle on river-bank (no. 586).

Araceae.

Conf. Bot. Tidsskr. **24**: 272—276 (Fl. of Koh Chang, part V).

Colocasia L. (det. Craib).

16. **C. antiquorum** Schott; Hook Fl. Br. Ind. VI. 523.
Koh Kahdat in the jungle (no. 808).

Area: Cultivated in all hot countries.

Orchidaceae.

Conf. Bot. Tidsskr. **24**: 6—13 (Fl. of Koh Chang, part I).

Aerides Lour. (det. Craib).

31. **A.** sp. probably *A. falcatum* Lindl., Hook. Fl. Br. Ind. VI. 46.
Koh Kahdat, epiphytic in the littoral jungle (no. 577).

Area of *A. falcatum*: Burma.

Podochilus Bl.

32. **P. sciuroides** Rchb. f. in Bonplandia V. 41. (det. Warburg).
Klong Majum, epiphytic on *Boea* sp. (no. 823).

Area: Java.

Adactylus Rolfe.

33. **A. nudus** (R. Br.) Rolfe, Orch. Rev. IV. 329; *Apostasia nuda* R. Br.; Hook. Fl. Br. Ind. VI. 175.? (material inadequate).
Nipple (no. 881).

Area: From Assam to Malacca, Sumatra, Java.

Microstylis Nutt.

34. **M. congesta** Reichb. f., Hook, Fl. Br. Ind. V. 689.?
Islet n. of Koh Chang (no. 698 e).

Area: Tropical Asia and Australia.

Concluding remarks.

The "Flora of Koh Chang", publication of which was commenced in the year 1900 (with Part I), is now, with the present issue of Part X, brought to a close.

The first eight parts appeared in the course of a few years (1900—1904), after which, however, five years elapsed before the issue of Part IX, and a further period of years before the present concluding part was ready for print. This delay, due to circumstances beyond my control, I very much regret.

Of the botanical collections brought home, all, save for a single group, have now been worked up. The exception is that of the perforating algæ, the investigation of which, entrusted to the care of M. Maurice Gomont of Paris, was brought to a standstill upon his decease.

The following botanists have taken part in the work of dealing with the collections:

O. Beccari, Firenze.
F. Brotherus, Helsingfors.
H. Christ, Bâle.
Carl Christensen, Copenhagen.
† C. B. Clarke, Kew.
W. G. Craib, Kew.
U. Dammer, Berlin.
A. Engler, Berlin.
† M. Foslie, Trondhjem.
E. Gilg, Berlin.
† M. Gomont, Paris.
E. Hackel, St. Pölten.
H. Hallier, Leiden.
H. Harms, Berlin.
F. Heim, Paris.
F. Kränzlin, Berlin.
G. Massee, Kew.
Carl Mez, Halle.
O. Nordstedt, Lund.
C. H. Ostenfeld, Copenhagen.
Ove Paulsen, Copenhagen.
F. Pax, Breslau.
V. A. Poulsen, Copenhagen.
L. Radlkofer, Munich.
F. Kölpin Ravn, Copenhagen.
Th. Reinbold, Itzehoe.
† E. Rostrup, Copenhagen.
R. Schlechter, Berlin.
† K. Schumann, Berlin.
O. Stapf, Kew.
F. Stephani, Leipzig.
Edw. A. Wainio, Helsingfors.
O. Warburg, Berlin.
Eug. Warming, Copenhagen.
G. S. West, Birmingham.
† W. West, Bradford.
E. Ostrup, Copenhagen.

It is now my pleasant duty to express my hearty thanks to each of the gentlemen above mentioned, for their obliging readiness in undertaking the work, as well as for the care with which they have carried it out.

The ten parts of which the "Flora of Koh Chang" consists, includes in all 1513 plants determined as to species, of which 194 were new to science. These species may be systematically divided as follows:

Phanerogams 521 of which 57 new; pteridophyta 72, of which 6 new; mosses (Bryales and Hepaticæ) 61, of which 23 new; algæ 669, of which 38 new; lichens 95, of which 39 new, and fungi 95, of which 31 new.

In addition, a number of species are noted under the different genera as not identified with certainty.

The material having been distributed among numerous specialists, the work upon the different sections naturally could not progress at a uniform rate, in consequence of which it was impossible to let the various groups appear in systematic order, and again, I have not always succeeded in placing all the species belonging to one family in the same part of the publication. To the present Part X is therefore appended an index, drawn up by Carl Christensen, M. Sc., which will, it is hoped, in some degree obviate the difficulties thus arising.

Especial thanks are due to my friend Dr. C. H. Ostenfeld, Inspector of the University Botanical Museum at Copenhagen, for the valuable assistance which he has afforded me in the placing and treatment of the material.

Finally, I beg to thank the Danish Botanical Society for according space to the "Flora of Koh Chang" in their Journal, and also the Carlsberg Fund, who have, besides granting me financial support towards my stay in Siam 15 years ago, and during the subsequent treatment of the material, also borne the printing expenses.

Carlsberg Laboratory, Copenhagen,
December 14, 1915.

Johs. Schmidt.

Index

to Families, Genera and New Species.

(The figures in the first column refer to volume and page of "Botanisk Tidsskrift"; those in the second to the part of the "Flora of Koh Chang" and the page of the separate reprints).

Register over de udførligere omtalte Planter.

(* betegner, at vedkommende Plante er afbildet.)

Med Hensyn til de i Schmidt, Flora of Koh Chang omtalte Arter henvises til Index S. 357—368.